

SPÉLÉOLOGIE ET MÉDECINE

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 7 Décembre 1965

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Jacques FÉNIÈS

Ancien Administrateur de la France d'Outre-Mer

Ancien Externe des Hôpitaux de Lyon

Né le 21 Mars 1928, à SAINT-JUÉRY (81)



LYON

Imprimerie BOSC Frères

42, quai Gailleton, 42

1965

SPÉLÉOLOGIE ET MÉDECINE

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 7 Décembre 1965

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Jacques FÉNIÈS

Ancien Administrateur de la France d'Outre-Mer

Ancien Externe des Hôpitaux de Lyon

Né le 21 Mars 1928, à SAINT-JUÉRY (81)



LYON

Imprimerie BOSC Frères
42, quai Gailleton, 42

1965

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

PERSONNEL DE LA FACULTE

Doyens Honoraires	M. J. LEPINE, Membre de l'Institut. M. H. HERMANN, Correspondant de l'Institut.
Doyen	M. J.-F. CIER.
Assesseurs	MM. M. LEVRAT et L. REVOL.
Professeurs Honoraires :	MM. PATEL, LEPINE, TRILLAT, MOURIQUAND, GARIN, GATE, MARTIN, GABRIELLE, SANTY, DUCLOS, GUILLEMINET, HERMANN, ROCHET, POLLOSSON WERTHEIMER.

PROFESSEURS

Clinique urologique MM.	CIBERT.	Pathologie générale et expérimentale	GIRARD Paul.
Physique biologique	PONTHUS (dét. à Beyrout).	Anatomie	LATARJET.
Clinique neuro-psychiatrique et hygiène mentale	DECHAUME.	Pathologie chirurgicale ..	PEYCELON.
Chimie organique et toxicologie	CHAMBON.	Clinique médicale D	GIRARD Marcel.
Clinique médicale B	PAUPERT-RAVAULT.	Pathologie médicale	VACHON.
Clinique et prophylaxie cardio-vasculaires	FROMENT	Physio-pathologie des voies respiratoires	GALY.
Clinique médicale C	CROIZAT.	Radiologie	PAPILLON.
Clinique biologique et médicale	X...	Clinique médicale infantile et hygiène du 1 ^{er} âge .	JEUNE.
Clinique chirurgicale A ..	MALLET-GUY.	Thérapeutique	GONIN.
Pharmacie galénique	REVOL.	Bactériologie	MONNET.
Clinique obstétricale	PIGEAUD.	Physiologie et pathologie obstétricales	BANSSILLON.
Médecine du travail	BOURRET.	Physiologie B	CHATONNET.
Clinique médicale A	LEVRAT.	Clinique endocrinologique .	GUINET.
Hygiène et action sanitaire et sociale	SOHIER.	Clinique de chirurgie orthopédique	TRILLAT
Botanique et cryptogamie .	NETIEN.	Clinique stomatologique .	FREIDEL.
Clinique chirurgicale C ..	BERTRAND.	Clinique de chirurgie et d'orthopédie infantiles .	MARION
Chimie analytique pharmacutique	BADINAND.	Matière médicale et législation pharmaceutique .	Joseph
Pharmacie chimique et pharmacologie	DREVON.	Histologie et embryologie .	DORCHE.
Médecine légale et déontologie	ROCHE.	Chimie	DUMONT Louis
Parasitologie et pathologie exotique	COUDERT.	Physiologie A	PERROT.
Clinique d'oto-rhino-laryngologie et d'audio-phoniologie	MOUNIER-KUHN.	Thérapeutique chirurgicale et chirurgie opératoire .	CIER J.-F.
Clinique ophtalmologique .	PAUFIQUE.	Clinique de chirurgie cardiaque	PERRIN J.
Clinique de dermatologie, syphiligraphie et allergologie	THIERS.	Clinique médicale infantile	MICHAUD Pierre
Clinique de pneumo-ptisiologie	BRUN.	Clinique gynécologique ..	X...
Clinique chirurgicale orthopédique et traumatologique	MM. CREYSSSEL.	Biologie médicale et pharmacodynamie	MATHIEU.
Clinique carcinologique ..	DARGENT.	Clinique des maladies infectieuses	FAUCON.
Anatomie pathologique ..	GUICHARD.	Biochimie appliquée	BERTOYE.
		Pharmacodynamie	VINCENT D.
		Hydrologie thérapeutique, climatologie et écologie sociale	CIER A.
		Chimie biologique et médicale	X...
		Clinique médicale infantile	X...
		Clinique chirurgicale B ..	X...

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Physique nucléaire appliquée à la médecine	MM. BERGER.
Neuro-chirurgie	MANSUY.
Chimie générale et pharmaceutique	COLLET.
Hygiène et climatologie	LACROIX.
Clinique chirurgicale propédeutique	LIARAS.
Neuro-chirurgie	LECUIRE.
Médecine générale	REVOL.
Thérapeutique chirurgicale	GOINARD.
Médecine générale	PONT Maurice.
Pathologie métabolique et rénale	TRAEGER.

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Parasitologie	MM. ROMAN.
Anatomie pathologique	FEROLDI.
Physique biologique	MORET.
Botanique et cryptogamie	ODDOUX.
Chimie analytique	de SOLLIERS.
Médecine générale	DESPIERRES.
Médecine du travail	TOLOT.
Parasitologie	GARIN.
Hygiène	THIVOLET.

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES TITULAIRES

Chimie biologique	MM. CREYSSEL Roger.	Médecine générale	MM. LAMBERT.
Electro-radiologie	PINET.	Médecine générale	FRIES.
Neuro-psychiatrie	GUYOTAT.	Pédiatrie	GILLY.
Chirurgie générale	DESCOTES.	Médecine générale	ROBERT.
Pathologie expérimentale	JOUVET.	Anatomie	BOUCHET.
Physique biologique	PEYRIN.	Pédiatrie	BETHENOD.
Anatomie pathologique	TOMMASI.	Immunologie, sérologie, hé-	
Electro-radiologie	BUFFARD.	matologie	GERMAIN.
Médecine générale et thé-		Pédiatrie	LARBRE.
rapeutique	LEJEUNE.	Chirurgie générale	SOUSTELLE.
Stomatologie	de MOURGUES F.	Médecine générale	VIALA.
Maladies infectieuses	NAUSSAC.	Bactériologie, parasitologie,	
Chirurgie générale	REBOUILLAT.	virologie	VINCENT.
Pédiatrie	ROMAGNY.	Histologie et embryologie	GIROD.
Médecine générale	DELAHAYE.	Chimie biologique	GRAS.
Anesthésiologie	DELEUZE.	Chimie analytique	MALLEIN.
Electro-radiologie diagnostic		Chirurgie générale	MARET.
et thérapeutique	GIRAUD.		VIALLIER-
Anesthésiologie	MICHEL.	Bactériologie	RAYNAUD.
Pédiatrie et puériculture	FRANÇOIS.	Pneumo-phtisiologie	KALB.
Chirurgie générale	MICHOULIER.	Médecine légale	COLIN.
Dermatologie	COLOMB.	Chimie biologique	BERTRAND.

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES STAGIAIRES

Hématologie	MM. FAVRE-GILLY.	Pharmacie galénique	MM. ROLLET.
Hygiène	RIFFAT.	Bactériologie	FLEURETTE.
Physiologie	FLANDROIS.		

AGREGES EN EXERCICE

Chirurgie générale	MM. MARION Pierre.	Orthopédie	MM. FAYASSE.
Ophthalmologie	BONAMOUR.	Oto-rhino-laryngologie	GAILLARD.
Chirurgie générale	de MOURGUES	Médecine générale	GARDE.
	Georges.	Ophthalmologie	HUGONNIER.
Médecine générale	DEVIC.	Médecine générale	MORNEX.
Obstétrique	DUMONT	Gynécologie obstétricale	NOTTER.
	Martial.	Médecine générale	NORMAND.
Urologie	DURAND.	Médecine générale	PERRIN André.
Chirurgie générale	FRANCILLON.	Stomatologie	DUMAS.
Chirurgie générale	SAUBIER.	Obstétrique	GAIRMER.
Neuro-psychiatrie	SCHOTT.	Médecine générale	NOEL.
Neuro-chirurgie	ALLEGRE.	Orthopédie	SCHNEPP.
Electro-radiologie	CHASSARD.	Chirurgie générale	MOUNIER-KUHN
			Alain.

EXAMINATEURS DE LA THESE

Président : M. ROCHE ;

Assesseurs : MM. COLIN, FRANCILLON, GUILLET et MOREL.

La Faculté de Médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner ni approbation, ni improbation.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A CEUX QUI SONT TOMBES
A TOUS LES SPELEOLOGUES DU MONDE

A MES CHERS CAMARADES
DE L'ECOLE NATIONALE
DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

A LA MEMOIRE DE MA BELLE-MERE

A MA FEMME ET A MES ENFANTS

A MES PARENTS

A MON BEAU-PERE

A MA SŒUR

A MES BEAU-FRERES ET BELLE-SŒURS

A TOUS LES MIENS

A MES AMIS

ET EN PARTICULIER A J. ET J. BEAURY

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR L. ROCHE

Professeur de Médecine Légale et de Déontologie.

Médecin des Hôpitaux.

Il nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse. Nous avons pu apprécier la simplicité de son accueil, son ouverture d'esprit à tous les problèmes nouveaux et son grand talent d'organisateur. Qu'il trouve ici l'expression de notre gratitude et de notre profond respect.

A NOS JUGES

A MONSIEUR LE PROFESSEUR COLIN

Nous avons eu avec lui des conversations passionnantes. Il nous a aidé notamment à mieux comprendre l'œuvre de G. Bachelard.

Qu'il en soit ici très vivement remercié.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR FRANCILLON

Au cours d'un semestre passé dans son service à l'Hôtel-Dieu, nous avons rencontré un Patron plein de tact et de distinction, doublé d'un enseigneur remarquable. Nous tenons à lui exprimer notre fidélité reconnaissante.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR GUILLET

Il est en France l'un des grands Maîtres de la Médecine Sportive. Qu'il nous soit permis à notre modeste échelon d'applaudir aux magnifiques efforts qu'il déploie dans ce domaine, et tout particulièrement en matière de « doping ».

A MONSIEUR LE DOCTEUR P. MOREL

Il nous a été d'un très grand secours dans l'élaboration de ce travail qu'il a encouragé et soutenu de toutes ses forces. Il nous laissera l'exemple de l'enthousiasme dans le travail. L'hématologiste éminent se double d'un préhistorien de grande classe. Nous lui disons notre sincère admiration.

A NOS MAÎTRES DANS LES HÔPITAUX

MONSIEUR LE DOCTEUR COURJON

MONSIEUR LE PROFESSEUR FRANCILLON

MONSIEUR LE PROFESSEUR KALB

MONSIEUR LE PROFESSEUR LACROIX

MONSIEUR LE PROFESSEUR SARROUY

A MONSIEUR LE PROFESSEUR VIGNON

Nous avons eu la chance d'être son externe pendant six mois à l'Hôpital des Charpennes. Ainsi avons nous pu apprécier sa simplicité, sa courtoisie et la clarté de son enseignement. Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre très vive reconnaissance.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR G. RIEUNAU

Chirurgien des Hôpitaux de Toulouse
Chef du Service d'Orthopédie et de Traumatologie à l'Hôtel-Dieu

Nous le remercions pour les encouragements qu'il nous a prodigués et mettons cette circonstance à profit pour lui exprimer notre fidélité et notre admiration.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR R. BARONE

Ecole Nationale Vétérinaire

Nous l'avons suivi avec enthousiasme dans quelques grandes entreprises souterraines de l'Ariège à la Haute Provence. Il en était le chef très aimé. Il reste notre ami.

A LA MÉMOIRE DE MONSIEUR LE PROFESSEUR H. VARON

Agrégé d'Histoire et Géographie.

Inspecteur Général de l'Education Nationale

Notre Maître au Lycée Louis-le-Grand en classe préparatoire à l'Ecole Nationale de la France d'Outre-Mer. Nous conserverons toujours le souvenir lumineux d'un enseignement d'exceptionnelle qualité, alliant la précision à la poésie, la rigueur à une extraordinaire chaleur humaine. Des liens personnels nous unissaient à lui. Que Madame Varon sache combien le culte que nous avons voué à notre Maître sera perpétué.

A MON AMI R. BATTISTINI

Directeur du Laboratoire de Géographie de Tananarive.

En souvenir des heures vécues ensemble dans l'extrême Sud Malgache.

Qu'il nous soit permis d'adresser nos remerciements à :

TOUS LES CAMARADES SPÉLÉOLOGUES

A MONSIEUR LE PROFESSEUR BERTOYE

ET A MONSIEUR LE DOCTEUR VIAL

Qui nous ont particulièrement aidé dans
l'étude de la pollution des eaux.

AUX DOCTEURS BORDES, CAMPREDON, DELLUC,
DEMILLIERE, GAUTSCH, HELIES,
LACOSTE-LAGRANGE, A. LAPRAS, MAIREY,
PERIE (*Secrétariat d'Etat à la Jeunesse et aux Sports*),
PETOURAUD, P. SAUMANDE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR BARRIE (Grenoble)

A MESSIEURS RENAULT, ROTHE, H. TAZIEFF

A MONSIEUR J. DOUARD

Chef du Bureau Opérationnel du Service National de la Protection Civile

A MESSIEURS R. FRISON-ROCHE, P. LAVAL

AU SERVICE NATIONAL DE LA MÉTÉOROLOGIE

INTRODUCTION

La spéléologie, nous dit Bernard Gèze, est « une discipline consacrée à l'étude des cavernes, du milieu physique qu'elles représentent, des moyens et des techniques qui sont propres à leur examen. C'est l'étude d'un milieu naturel ».

Sport en elle-même, et des plus durs qui soient, elle peut, et doit être aussi une science. Elle devient alors une discipline-carrefour, où s'intriquent : géographie, géologie, météorologie, hydrologie, physique, chimie, biologie...

Quant à la médecine, elle s'entend ici dans son sens le plus large. Curative bien sûr, mais aussi et plus encore préventive, elle prétend faire le tour de l'homme, sans oublier son aspect psychologique.

LE CONTEXTE DE LA THÈSE.

La médecine ayant suivi l'homme aux pôles, sur les sommets de l'Himalaya ou dans les serres chaudes des selves amazoniennes, il était naturel qu'elle pénétrât sous terre à la suite des spéléologues, et qu'elle le fît, pour commencer, en France, nation pionnière de la spéléologie.

CE QU'EST CETTE THÈSE.

— Une somme, une tentative de synthèse, mais la variété des sujets abordés se place sous le dénominateur commun de l'unité de lieu et de milieu.

— Une œuvre éminemment collective, engageant la presque totalité de la spéléologie française.

Ses buts sont essentiellement utilitaires. Cette thèse vise à provoquer la réflexion d'une spéléologie devenue adulte et pleinement consciente des dangers qui sont les siens.

Mais c'est aussi une thèse ouverte sur le monde extérieur, et des problèmes tels que celui de la soif dans le monde y sont envisagés.

LES RAISONS DE CETTE THÈSE.

C'était un sujet neuf et vaste sur lequel n'existent en effet que des études fragmentaires :

— une revue des accidents et incidents, faite par N. Casteret dans son livre « Ténèbres » ;

— sur ce même sujet, une communication du Docteur Pierre Morel faite le 17 décembre 1961 devant la Société de Médecine Sportive de Lyon ;

— sur les variations du rythme nycthémeral, le travail du Commandant Angiboust ;

— sur la diététique, les expériences de P. Saumande ;

— sur les dangers de la plongée, les écrits du regretté Docteur Dufour et ceux de Michel Letrone et de Guy de Lavour.

C'était aussi un sujet de liberté. Le choisissant, nous savions qu'il n'y avait pratiquement pas de bibliographie médicale, et que nous partions un peu à l'aventure.

A ces raisons générales, s'ajoutent des raisons d'ordre personnel. C'est un sujet vécu (Lombrives et Niaux : 1947 ; Caladaïré : 1948 ; Quercy : 1949 ; Bornes : 1965). Choisi par inclination, il nous est apparu progressivement, surtout après la disparition de deux camarades chambériens à la Tanne aux Enfers, comme un devoir. Devoir de solidarité et d'amitié envers tous les spéléologues.

COMMENT FUT MENÉ CE TRAVAIL ?

Le rassemblement des faits s'est effectué selon trois voies :

— documentation bibliographique spéléologique ;

— utilisation de questionnaires adressés à l'ensemble des Clubs. Lettres adressées à des particuliers (les échanges de courrier dépassent le chiffre de 500) ;

— politique de contacts permanents avec les membres des différents Clubs de Lyon, capitale française de la spéléologie.

Le terrain de jeu

Cette expression « terrain de jeu », si typiquement britannique, est tirée du titre d'un ouvrage de Leslie Stephen consacré aux Alpes : « The playground of Europe ». Le mot de jeu, s'il implique l'idée de divertissement, implique aussi celle des règles et de la discipline. Il emporte, ici comme en montagne, une gravité particulière.

Le terrain recouvre presque exclusivement les sols calcaires, à la rigueur crayeux, si l'on fait exception de quelques rares cavités ouvertes dans les laves, les granits et même les schistes.

La France, qui constitue un raccourci géologique saisissant de l'Europe, présente, dans l'infinie variété de ses formations, un important pourcentage (1/5) de sols calcaires, déposés du précambrien au stampien, largement déployés en auréole sur le pourtour de l'Ile de France et du Massif Central ou encore sur les marges frontalières : Jura, Préalpes et Pyrénées.

Il suffit de voir, sur les cartes géologiques, la place tenue notamment par les taches vertes et bleues symbolisant les périodes jurassique et crétacée.

Collines ou plateaux, massifs haut perchés ou falaises bordant la mer, le terrain de jeu est variable dans ses aspects. L'exploration du sous-sol peut se mener en effet de la cote 0 et même en dessous (résurgences sous-marines) à plus de 3.000 mètres (Gavarnie, Col de Vars).

Ce sont autant de paysages divers, selon l'altitude et la latitude, selon l'existence ou l'absence d'une végétation dense : forêt, parc du Vercors, solitudes calcinées de la Haute-Provence, steppes rases des Causses...

Il s'agit tantôt de cavités situées dans des zones d'habitat dense, près de vallées constituant depuis la préhistoire de « larges coulées d'humanité » (M. Varon), tantôt de cavités isolées en d'authentiques bouts du monde, ce qui n'est pas sans incidence sur les problèmes de sauvetage.

Il est en France 13.000 cavités connues... et littéralement, il s'en ouvre chaque année de nouvelles : travaux de terrassement, creusement de puits, poids d'un attelage de bœufs... ou pas mal inspirés d'un promeneur solitaire, ou d'un spéléologue en prospection. Ces 13.000 cavités (J. Choppy) se répartissent comme suit :

43 % de grottes
37 % de gouffres
14 % d'émergences
6 % de pertes

Un véritable cadastre souterrain dressé à la fois par les civils et par les militaires est en cours d'élaboration, qui couvre quelque 2.000 kilomètres.

Le jeu : Il vient se modeler exactement sur le terrain : étroitures dites chatières obligeant à ramper, diaclases où l'on se glisse en opposition, gours remplis d'eau où patauger, biefs tranquilles sur lesquels on navigue et siphons où l'on plonge... puits balayés de cascades glacées, gouffres à monter et descendre à bout d'échelles ou de câbles de treuils, parois d'escalade...

Le tout donne une idée de l'étendue de la gymnastique proposée et des dangers qui s'y attachent.

Car les accidents de la tectonique souterraine expliquent en partie les accidents spéléologiques (voûtes sub-mouillantes, diaclases étroites, puits en forme d'éteignoir...).

Il n'est guère de groupe musculaire qui ne soit sollicité, mais ce jeu n'est pas seulement physique. Il est un jeu total, tout autant intellectuel que physique, exigeant par là la maturité de l'âge adulte.

Le milieu souterrain

« La grotte attend la lumière »

(G. Bachelard)

Les spéléologues sont avant tout des hommes de terrain. Ils sont, à cet égard, soumis à un environnement précis. Quelles sont donc les principales composantes du milieu souterrain dans lequel ils se plongent ?

L'obscurité d'abord... la palissade inévitable. Si l'obstacle n'est pas en soi infranchissable, il demeure sérieux. Obstacle physique, l'obscurité est aussi un obstacle psychologique dans la mesure même où l'homme est, par essence, un être phototrope. La peur ancestrale des ténèbres se retrouve dans les confidences de bien des profanes. Enfin, si cette appréhension n'existe pas chez le spéléologue, il n'y a pas pour autant chez lui une propension à l'amour de cette obscurité.

Dès son entrée dans la pénombre des porches ou sous la margelle des gouffres, l'homme souterrain est enveloppé d'une atmosphère particulière. Là encore, recourir au sondage d'opinion auprès des profanes n'est pas sans intérêt. La question la plus fréquemment entendue est en effet : « Comment respirez-vous là-dedans ? ». Ce qui semble prouver que le monde souterrain apparaît comme un milieu à part, semblable ainsi au milieu aquatique, ou à celui de la haute montagne.

L'air, à dire vrai, ne manque pas sous terre, mais on peut classer les cavités en deux catégories, dont l'une groupe les abris sous roche, caves et puits où l'air est très confiné (Igüe du Furet), l'autre les réseaux très ventilés (Trou du Glaz).

Le caractère statique ou migrateur de l'air tient à la conformation des cavités, à l'existence d'entrées multiples, à la dimension des salles...

Quant aux caractéristiques chimiques, on y relève la relative rareté des poches fortement concentrées en CO₂ (Creux du Souci, Padirac, Balme d'Epy, Labastide) et, d'ailleurs, leur caractère volontiers migrateur, mais on note aussi une richesse d'ensemble en CO₂ supérieure à celle de l'atmosphère (1 à 2 ‰), sans toutefois impliquer des conséquences fâcheuses pour la respiration humaine.

Signalons aussi, bien que plus rares, l'existence de nappes d'anhydride sulfureux, peut-être de méthane, en tout cas de gaz issus de la décomposition de matières organiques.

Deux caractéristiques physiques méritent une halte : l'humidité et la température.

L'état hygrométrique, au moins dans les lieux où l'air est statique, se situe aux alentours de 98 ‰-99 ‰. Il peut s'abaisser jusqu'à 40 ‰ en atmosphère ventilée.

Cette humidité très pénétrante est sans doute, avec l'obscurité, le grand adversaire du spéléologue. Cette constante imprégnation, qui constitue un facteur favorisant pour le réveil des douleurs rhumatismales, peut être aussi un point d'appel pour celles-ci, rend les bivouacs souterrains particulièrement aléatoires.

Dans le gouffre du Caladaïre (expédition juillet 1948), étant en relais à la cote — 75 mètres, nous avons improvisé un bivouac. Couchés sur plusieurs épaisseurs de cordes et de câble téléphonique (20 centimètres environ), nous avons été réveillés, en moins de deux heures, par l'humidité qui avait totalement imprégné notre literie occasionnelle.

Ce degré hygrométrique est lié à la température. L'air relativement froid du sous-sol ne peut enfermer autant de vapeur d'eau que l'air plus chaud de l'extérieur. Aussi, sous terre, cette vapeur d'eau devient rapidement saturante. Ce phénomène, intéressant quant à son incidence possible sur le comportement physiologique de l'homme souterrain, est sur le plan économique, comme nous le verrons en abordant le problème de l'eau, d'un intérêt encore plus grand.

Ces températures évoquées, quelles sont-elles ? Si l'on exclut quelques cavités que l'on peut qualifier de chaudes, c'est-à-dire ayant une température supérieure aux moyennes enregistrées à l'extérieur (températures dues ici à la radio-activité, là à la

traversée d'eaux chaudes : La Mescla 21°), il reste trois catégories de grottes :

— Grottes tièdes : Moulis, 12° ; Roquefort, 8°.

— Grottes froides : Berger, de 6 à 4° ; Henne Morte, 2 à 3° ; Biolet, 4°.

— Grottes glacées, où le niveau mercuriel se tient aux environs et même descend au-dessous de zéro : Grottes Devaux, Glaciaire d'Autrans...

Ces températures sont variables, d'une manière générale selon la latitude et l'altitude, d'une manière locale selon la disposition topographique (dénivellations entre entrées et sorties largement communicables).

Les chiffres enregistrés sont relativement fixes en un lieu donné d'une cavité donnée, mais ils varient dans une même cavité par le jeu du degré géothermique.

Dans l'ensemble, ces températures médiocres, voire basses, constituent à l'endroit de l'organisme humain un nouveau facteur d'agression. Elles vont mobiliser les ressources énergétiques de l'homme en vue du maintien de l'équilibre thermique.

C'est ce même équilibre thermique dangereusement menacé que l'on retrouve en abordant le problème de l'eau souterraine.

Envisageons, après le milieu physique, *le milieu biologique*.

Connaissant ces conditions (obscurité en particulier), constater une distribution plus que parcimonieuse de la flore et de la faune n'est pas une surprise.

La flore est pratiquement inexistante en dehors des vestibules d'entrée, qui distillent une lumière de plus en plus rare.

Au cours d'une « immersion » souterraine, on assiste à la dégradation rapide de la vie végétale. C'est le passage au désert, de même qu'en haute montagne.

Plus riche en revanche est la *faune*, moins assujettie, il est vrai, aux grands mécanismes chlorophylliens. Mais le degré d'appartenance au milieu est variable : troglloxènes, trogllophiles, troglobies.

On dit troglloxène pour un hôte occasionnel, tirant du dehors toute sa subsistance (choucas, chauve-souris).

Les trogllophiles, qui représentent l'échelon intermédiaire entre les troglloxènes et les troglobies, « aiment vivre dans les

cavernes, où ils peuvent se reproduire et passer toute leur existence, mais ils n'y sont pas étroitement confinés et on peut les rencontrer à l'extérieur ».

Les troglobies, enfin, sont des êtres vivant uniquement en cavités. Ils sont inconnus à l'extérieur.

Tel est donc le milieu souterrain dans ses aspects physique et biologique. Que l'homme soit lui aussi un troglodite dans ce désert, combien plus aride que beaucoup de déserts terrestres (à l'exception des pôles), n'est guère étonnant.

On l'imagine mal, jetant des balances dans les gours pour y cueillir des bouquets de niphargus. Et si, de par le monde, quelques rares tribus s'adonnent parfois à la géophagie, on ne voit guère comment il pourrait subsister ici au-delà des limites classiques d'un jeûne conduit jusqu'à son terme léthal.

Ainsi voit-on qu'il est important de se préparer avec soin pour aborder un milieu naturel défavorable, si ce n'est hostile. L'homme, tout comme lorsqu'il se hasarde dans l'espace ou lorsqu'il explore les fonds marins, dépasse les frontières de son biotope habituel. Il est là aux franges de l'Œcoumène dans un monde où son séjour sera toujours, semble-t-il, révocable.

Enfin, après l'aspect milieu d'exploration, est apparu tout récemment l'aspect expérimental. L'affranchissement de l'homme par rapport au cycle des saisons et la rupture du balancier jour-nuit dans ce monde sans lune, ni soleil, est d'un grand intérêt. On comprend dès lors, et à la suite de faits de guerre, ou d'opérations survie menés en d'autres lieux : pôles, haute montagne, que se soient éveillées des vocations de cobayes... et parfois de vedettes.

PREMIERE PARTIE

ACCIDENTS ET INCIDENTS EN SPELEOLOGIE



ACCIDENTS MORTELS

Notre statistique, qui comporte 38 morts, s'ouvre sur l'année 1933, pour la simple raison qu'avant cette date, la spéléologie n'était pratiquée que par un petit nombre.

Nous procéderons d'abord à une énumération chronologique avant de nous livrer à quelques réflexions et de regrouper ces accidents sous différents chefs.

SONT EXCLUS DE NOTRE LISTE :

— Les accidents qui se sont produits à l'extérieur des cavités (en cours de prospection en terrain accidenté... en escalade pour atteindre le porche d'une grotte...).

— Les accidents survenus à l'occasion d'expéditions françaises à l'étranger (Espagne, Italie).

— Les accidents ne s'insérant pas dans un contexte spéléologique : chute accidentelle par temps de brouillard (Henne Morte), crimes anciens (Caladaïré) ou récents (Gouffre Berthold, Damprichard, Jura).

CATALOGUE DES ACCIDENTS MORTELS.

1933 : J. M., 20 ans, après avoir exploré le Puits de Trotte-Renard, dans la forêt de Bracone, près d'Angoulême, chute de quelques mètres dans une tentative de remontée à la corde lisse. Conséquences : fracture de la colonne vertébrale (sans précisions) et mort après 3 ans de souffrance.

1938 : Près de St-Antonin, deux spéléologues meurent dans un gouffre de 18 mètres, intoxiqués par les gaz d'un moteur de pompage.

Septembre 1939 : J. G. D., 23 ans, externe des hôpitaux de Montpellier, descend à la corde à nœuds dans l'Aven de

Labastide sur la Causse Méjean. Il se tue à la remontée, n'étant soutenu par aucune corde d'assurance !

Avril 1940 : M. S., après s'être trompé de gouffre, descend, dans l'Aven de Corgnes (100 mètres) avec une corde lisse de 25 mètres !... C'est la défaillance à la remontée.

Le 15 octobre 1949 : J. L., près de Laroque des Albères (Pyrénées-Orientales), s'étant fait descendre dans un gouffre, crie pour une remontée précipitée. Mais il se bloque sous un surplomb. Ses camarades s'affolent, perdent un temps précieux. On retire la victime asphyxiée par des émanations de CO₂ et d'anhydride sulfureux.

Le 8 octobre 1950 : M. L. meurt en plongée dans le siphon de Lirou (Les Matelles - Hérault), victime sans doute d'hydrocution.

Le 11 novembre 1950 : Au Trou de la Creuse à Blamont (Jura), 6 spéléologues disparaissent dans une crue souterraine.

Le 14 août 1952 : M. L. fait une chute de 15 mètres à la remontée du Gouffre Lépineux, à Peyre-St-Martin, par rupture du serre-câble reliant au treuil son harnais de parachutiste.

1954 : M. D. D., spéléologue belge de 23 ans, coule à pic, victime d'hydrocution en se portant au secours de camarades menacés par une crue dans la grotte de la Cigalère (Ariège).

Le 14 août 1954 : 2 spéléologues, C. B. et M.M., disparaissent en essayant de forcer une voûte mouillante lors d'une crue à Arcy-sur-Cure.

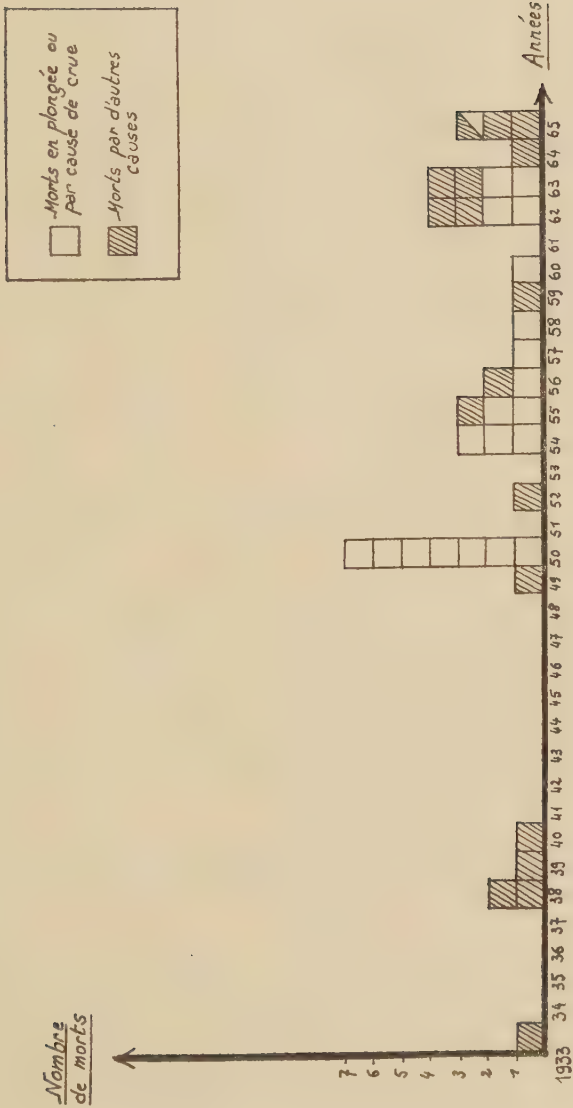
Le 20 mars 1955 : E. P. meurt en plongée au Peyraou de Chadouiller (Ardèche).

Le 3 juillet 1955 : J. P. G. s'égare dans un diverticule sans issue au cours d'une plongée à Font d'Estramar (Pyrénées-Orientales).

1955 : X., amateur, utilisant une corde « à foin », fait une chute de 36 mètres dans l'Igue de Gibert (Lot).

1956 : Le Dr B. est frappé d'hydrocution dans la résurgence de la Pescalerie (Lot).

Septembre 1956 : F. F., près de Sebazac-Concourès (Aveyron), dans l'Aven qui désormais portera son nom, est asphyxié par



les gaz émanant d'une charge creuse ayant explosé 4 heures auparavant.

Pâques 1957 : Le Dr D. meurt vraisemblablement d'hydrocution dans le siphon du Goueil di Her.

1958 : G. G., 23 ans, meurt en plongée dans le siphon de la Balme (Isère), par perte de l'embout le reliant au bi-bouteille.

Le 25 juillet 1959 : J. P. C. fait une chute de 40 mètres dans l'Aven de la Solitude (Signes, Var).

Le 20 mars 1960 : C. L., biologiste, plongeur américain, disparaît dans la rivière souterraine de Port-Miou, près de Cassis, pour des raisons de turbidité.

1962 : T. H., moniteur de plongée et un de ses élèves meurent dans la fosse Dionne. (Précisions non parvenues).

Le 12 août 1962 : B. M. fait une chute de 25 mètres au Trou du Glaz, un bloc de 50 kilos ayant sectionné la corde d'assurance et l'échelle.

1962 : E. C., jeune scout de 16 ans, s'appuie sur un bloc qui cède et l'entraîne avec lui dans le gouffre de Grange-Mathieu (Doubs).

Le 3 juin 1963 : J. D. et B. R. sont emportés par une crue dans la goule de Foussoubie (Vagnas, Ardèche).

Le 30 septembre 1963 : A. F., 16 ans 1/2, fait une chute de 15 mètres dans le gouffre de Cotignac (Var).

Noël 1963 : H. C. est tué sous un éboulement près de Tammiés (Dordogne).

Le 2 mai 1964 : J. M. A., après s'être trouvé coincé dans une diaclase, décède pour une cause imparfaitement déterminée : embolie ?

1965 : M. se coince dans une étroiture de la grotte du Fisc (Alpes-Maritimes). Les tractions exercées sur lui à la corde pour l'extraire de ce piège auraient provoqué un trauma diaphragmatique.

Le 27 septembre 1965 : Dans la Tanne aux Enfers (Aillon-le-Jeune, Savoie), J. P. B. et J. V. meurent d'épuisement.

Réflexions inspirées par ces accidents

Au point de vue chronologique, les accidents mortels, inaugurés avant-guerre, reprennent à partir de 1949, après l'intervalle de la guerre et de l'occupation, où le manque de matériel, la déficience du ravitaillement, la méfiance de l'ennemi et la mise en place des maquis expliquent aisément la mise en veilleuse de la spéléologie, encore que N. Casteret et P. Chevalier aient mis cette époque à profit pour réaliser d'intéressantes campagnes.

De 1949 à 1965, il ne se passe guère d'années qui ne soient endeuillées (exceptions : 1951, 1953, 1961). Ceci est dû non seulement à la reprise normale des activités, mais à leur extension considérable, venant en particulier après les grandes expéditions à la Henne Morte et à Padirac. L'effectif passe de 300 à 3.000 de 1945 à 1965. Les séjours souterrains sont de plus en plus longs, les dénivellées toujours plus importantes. Enfin, vers 1950, s'ouvre l'ère de la plongée souterraine en siphon.

La répartition géographique des accidents n'est pas d'un grand intérêt, et elle ne nous arrêtera pas. Beaucoup plus utile est le regroupement des accidents sous différentes rubriques.

— C'EST L'ÉLÉMENT AQUATIQUE QUI VIENT EN PREMIÈRE LIGNE. Il est à lui seul responsable de 20 morts, se répartissant ainsi :

- 10 à l'occasion des crues souterraines ;
- 9 en plongée appareillée ;
- 1 par noyade.

Dans tous ces cas, il s'agissait de spéléologues et de plongeurs expérimentés.

— Viennent ensuite LES CHUTES, au nombre de 9. Quatre de ces chutes concernent des amateurs. Et pour trois d'entre

elles, l'explication est l'impossibilité de remonter à la corde lisse, ou à la corde à nœuds, sans corde d'assurance.

— LES ASPHYXIES ont fait 4 victimes, soit :

- 2 par évacuation de gaz issus d'appareils de pompage ;
- 1 par nappe de gaz naturel au fond d'un gouffre ;
- 1 par gaz provenant d'un explosif.

— LES ÉBOULEMENTS sont à citer 2 fois :

- 1 victime par éboulement dans une galerie ;
- 1 victime par éboulement entraînant une chute.

— Dans 2 cas, *un coïncement* semble avoir été l'élément déterminant du processus fatal.

— Dans 2 cas enfin, il y a eu *intrication de facteurs* : mauvaise forme, épuisement, cascades glacées, choc moral...

Disons, d'ores et déjà, après longue réflexion, que dans les 8/10 des cas, il y eut imprudence, voire même imprudences, comme nous le verrons plus loin.

La notion de sport dangereux apparaît nettement. Quant à savoir s'il est plus dangereux que d'autres, il est bien difficile de le préciser.

Alpinisme et spéléologie

Certes y a-t-il moins de morts dans toute l'histoire de la spéléologie française que dans une année moyenne en montagne :

- 1959 : 37 morts
- 1960 : 43 morts
- 1961 : 68 morts
- 1962 : 59 morts

mais il faut compter avec le nombre beaucoup plus élevé d'affiliés au Club Alpin Français : 48.000 en 1965 (dont tous d'ailleurs ne sont pas des grimpeurs). Peut-être faudrait-il faire intervenir le nombre d'heures de pratique de l'un et l'autre sports, mais laissons là cette gageure.

Quant aux causes comparées, on retrouve à peu près le même pourcentage de chutes (1/4 des accidents mortels en montagne

en 1962 ; 1/4 pour l'ensemble des accidents en spéléologie). De même, l'équivalence est réalisée pour ce qui est des chutes de pierre ou des éboulements.

Dans son rapport sur les accidents survenus en montagne en 1962, M. Henry disait, sans plus de précisions, que peu étaient liés à la météorologie.

Cela est vrai dans l'ensemble. Mais nous pensons ici au drame du pilier du Freney (1961, 4 morts), qui eut pu être évité par l'écoute sur transistor des bulletins météo. En spéléologie, en revanche, le pourcentage d'accidents liés à la météo est très élevé : 28 %.

Autres sports :

Si la spéléologie, de par l'ambiance particulière qui est la sienne, a les honneurs de larges communiqués funèbres, il ne faut pas oublier que la natation en rivières ou en mer compte plusieurs centaines de victimes par an. Et nous ne parlons pas des morts survenues en plongée sous-marine, à la chasse, dans les matches de boxe... Ce rectificatif pour dire que la spéléologie, discipline sportive dangereuse, n'est pas tout particulièrement dangereuse.

Accidents gravement invalidants :

Nous avons pu relever :

- 4 fractures du crâne.
- 6 fractures de la colonne vertébrale.
- 3 fractures du bassin.
- 3 cas de fractures multiples.

FRACTURES DU CRANE.

— 1936 : Au Trou du Glaz, F. G. reçoit sur son crâne non casqué une pierre. Trépanation.

— 1948 : V., par rupture d'agrès : chute de 8 mètres ; perte de connaissance courte ; pas de séquelles. (Fosse Mobile : Charentes).

— Le 31 mars 1962 : P. D. au Gouffre Fenoz (Doubs).
(Pas de précisions).

— Le 8 août 1962 : J. N., à Foussoubie, dans une escalade, fait une chute libre de 15 à 18 mètres en deux temps. Après une chute de quelques mètres, il accroche, semble-t-il, une lame d'érosion qui le blesse à l'arcade sourcilière et enlève son casque dont la jugulaire était en matière plastique. Ajoutons qu'ultérieurement un tube de maxiton sera trouvé dans une poche de sa combinaison.

FRACTURES DE LA COLONNE VERTÉBRALE.

— Juin 1957 : J. P., à Coume Ferrat (Balgue, Ariège), fait une chute après l'éboulement du point d'appui, alors qu'il descend. Fracture du sacrum.

— Août 1963 : A. D., dans la grotte de Lauzinas (St-Pons, Hérault), est frappé dans la région lombaire par une pierre détachée par un coéquipier dans une faille. Paraplégie momentanée. Fracture de 2 vertèbres.

— Le 12 septembre 1956, P. V., dans l'aven du Roc Paradet (Camps-sur-Agely, Pyrénées-Orientales), chute d'une hauteur indéterminée par suite d'une rupture de corniche. Fracture de L2. Tassement de L3, L4, L5. Trois mois d'immobilisation plâtrée. Dans les suites : discopathie L5-S1, bien améliorée par des manipulations.

1952 ou 1953 : M^e C. glisse sur les talons à l'entrée d'une grotte : fracture de la colonne vertébrale (sans détails).

— G. (Tamniès, Dordogne) : fracture de la colonne lombaire accompagnée d'une paraplégie. Bonne récupération des fonctions sphinctériennes.

CAS DE FRACTURES MULTIPLES.

— Pâques 1948, Gouffre du Caladaïré : J. T., dans une remontée aux agrès sans corde d'assurance, fait une chute par rupture d'un échelon en bois, et tombe d'une hauteur de 15 mètres dans un gour rempli d'eau. Fracture du bassin. Fracture ouverte d'un coude. (Dossier non retrouvé à l'Hôpital d'Avignon).

— Le 23 janvier 1965 : dans le Gouffre de la Combe de Fer (Corrençon, Vercors), J. P. A.-P. fait une chute de 15 mètres

alors qu'il remonte vers la surface. Voici le bilan dressé à l'Hôpital de La Tronche (Grenoble) : fracture, dislocation du bassin à droite, fracture du fémur droit, tassement de L1, luxation antéro-interne de l'épaule droite. Fracture de la base du 5^e métacarpien gauche.

— Le 21 février 1965, à Caunes (Mivernois), le Dr C. « dévisse » dans une traversée de paroi, et fait une chute d'une hauteur de 6 mètres sur une lame rocheuse. Pas de perte de connaissance. Bilan : fracture du bassin avec enfoncement du cotyle gauche. Disjonction des charnières sacro-iliaques et lombosacrées ; fracture de L1 avec tassement cunéiforme ; fracture de la 7^e côte.

— Il est à noter qu'il y a eu fracture du bassin dans ces 3 cas.

PERTES DE CONNAISSANCE.

— Mle X. (observation relatée par A. Q.), dans une passage en opposition, se laisse aller à l'appel du vide. Chute de 8 mètres amortie par la glaise. Perte de connaissance de 2 à 3 minutes. Cette personne pratiquant la course à pied, était coutumière de lipothymies et de syncopes d'effort et ne l'avait pas révélé.

— M. L., au Trou du Glaz en 1963, par suite d'une erreur de manœuvres, tombe de 15 mètres dans un puits. Il chute sans doute sur le casque. Perte de connaissance de 15 minutes. Le soir, difficultés dans l'endormissement. N'a jamais ressenti, depuis, le moindre trouble.

— J. C., au Gouffre de la Peyre St-Martin, en mars 1965, perd connaissance pendant 3 heures après l'escalade, sur 15 m, d'une diacalse.

— L. D., dans les grottes de Caumont, septembre 1951. Retrouvé comateux, sous un éboulis.

AUTRES FRACTURES.

— Massif facial	1 cas
— Membre supérieur	6 cas
— Côtes	5 cas
— Membre inférieur	8 cas
— Luxations (épaule - coude)	7 cas
— Entorses (genoux - chevilles)	10 cas

Toute cette pathologie osseuse ou articulaire et ligamentaire est étroitement liée aux chutes : rupture d'agrès, chutes en escalade libre, chutes de pierre.

Elle n'a rien de particulier ; alors que le skieur présente surtout des fractures spiroïdes, la spéléologie ne donne lieu à aucun accident spécifique.

On le voit : tous les segments osseux peuvent être frappés, ce qui tient à la diversité des positions de chute. On remarque toutefois que la colonne vertébrale et le membre inférieur paraissent plus souvent touchés.

Incidents respiratoires

Ces incidents peuvent relever de deux étiologies différentes :

- incidents respiratoires par inhalation de gaz naturels ou artificiels ;
- incidents respiratoires par coincements.

Gaz naturels :

Parmi eux, *le gaz carbonique* vient largement en tête. Mais à son égard, les avis demeurent partagés entre ceux qui l'ont rencontré effectivement, ceux qui croient l'avoir rencontré et ceux qui ne l'ont jamais rencontré.

Pour N. C., cette rencontre est rare. Elle ne s'est guère produite qu'à Labastide, alors qu'il a parcouru plus de 1.200 cavités. G. D., parlant au nom du Spéléo-Club de Périgueux, est bien de cet avis.

Nous avons vu, au chapitre des accidents mortels, qu'il avait fait une victime en la personne de J. L. à Laroque des Albères (mai 1949).

Déjà, en 1891, E. A. Martel, dans le gouffre du Creux du Souci, n'avait pu se faire descendre à moins de 4 mètres de la surface du lac sans éprouver de malaises. A chaque tentative au-delà de ce seuil, les bougies s'éteignaient et les nausées recommençaient. Il est bon de dire que ce Creux du Souci se situe dans le département du Puy-de-Dôme, et plus précisément dans une ancienne coulée de laves.

Avant de dresser un inventaire, avouons la difficulté de la reconnaissance parfaite du CO₂. Il est de plus en plus difficile de l'identifier étant donné les moyens actuels d'éclairage. Les photophores à acétylène ou lampes électriques ont remplacé les chapeaux de ville couronnés de bougies, qui avaient le mérite de jouer le rôle de sonnette d'alarme.

Des infiltrations de purin signalées dans un Aven de la commune du Puymirol (Lot-et-Garonne), ou à la Balme d'Epy (Ain) ont entraîné des phénomènes d'oppression et des sorties précipitées.

Des troubles à base de nausées, vomissements, pertes de connaissance brutales sont signalés par différents Clubs. Citons parmi les cavités : Lascaux, Padirac, Grottes de Labastide, du Belvédère, aven du Courtenin... Cette petite liste n'emporte pas de signification précise, car le gaz, comme un mauvais esprit des logis souterrains, ne reste jamais fixe.

Dans un cas, Gouffre du Pontet-Cormoranche en Bugey, des matières organiques en décomposition semblent avoir été à l'origine d'émanations de gaz méthane.

Un danger beaucoup plus fréquent est la raréfaction de l'air par diminution de la teneur en oxygène et augmentation de gaz carbonique, qu'il s'agisse de diverticules terminaux, de boyaux de désobstruction, de petites salles sans communications où des phénomènes d'oppression ont été maintes fois constatés.

Vers 1949-1950, dans l'Igue du Furet, J.-P. D., J. F., J.-M. V. accusent une dyspnée d'effort très nette et une légère oppression au repos. Les flammes des lampes à acétylène sont courtes. L'inflammation des allumettes est possible. Il n'y eut aucun trouble d'ordre digestif ou vestibulaire. Le séjour dans la salle fut de quelques heures. Notre impression générale fut que la consommation d'oxygène par les lampes entraîna cette dyspnée qui ne fut pas immédiate. Nous sommes néanmoins étonnés de constater que des visiteurs ultérieurs de cette même cavité n'aient rien relevé sur ce point.

Après un séjour d'une nuit dans une salle de 2 m × 2 m × 4 m accompli par 12 spéléologues munis de bougies et de lampes à acétylène, 5 d'entre eux accusèrent nausées, vertiges, bourdonnements et troubles visuels (Groupe spéléo haut-pyrénéen).

Dans le même ordre d'idées, le spéléo-club de Sorèze tire de son expérience la conclusion suivante : dans les longues étroitures, l'usage de l'acétylène est à déconseiller.

A propos de gaz acétylénique, rapportons cet incident aussi rare que curieux : dans la cavité de la Fulatière (Jura), G. essaie de forcer une chatière. Le tuyau d'amenée de gaz acétylénique se détache du casque, se place sous le nez du spéléologue qui, très à l'étroit, ne peut le retirer. Il s'ensuit un début d'anesthésie.

allant jusqu'à la perte de conscience. Des camarades le retireront en passant une corde sous ses bras.

Enfin, l'inflammation de rubans de magnésium a provoqué des nausées et des céphalées immédiates, chez B. et G., le 17 août 1964, dans le gouffre de l'Oule (Aveyron).

Gaz artificiels :

Ce sont les gaz produits par l'explosion de charges creuses, de pains de T.N.T. ou par des pompes, des perceuses, etc...

Si quelques groupes (Cyclopes : 100 dynamitages, Spéléo-Club de Bourgogne : 60 kg d'explosifs) manient la dynamite avec un génie particulier, d'autres Clubs ont enregistré quelques alertes sérieuses. Nous relevons 8 incidents dus aux explosifs. Dans 3 cas, la nature de ces explosifs est précisée : T.N.T. Les délais écoulés entre l'explosion et le retour sur place des spéléologues ont été parfois indiqués : ils vont de 15 minutes à 24 heures (15 minutes, 2 heures, 4 heures, 9 heures, 24 heures).

Les incidents ont été :

- légers dans trois cas ;
- graves dans cinq autres cas.

Incidents légers : vertiges, nausées, malaise général.

Incidents graves : perte de connaissance dans cinq observations et pour 8 spéléologues. Ces pertes de connaissance furent précédées du cortège habituel : bourdonnements, nausées, vertiges, dans 5 cas ; furent brutales dans 1 cas (P., Grotte de Moulis, 1948). Sur ces 8 spéléologues, 2 reprirent connaissance dès le retour à l'air libre, 6 furent réanimés (sans plus de précisions).

Très évocateur est le récit suivant de A. P. La scène se passe en 1948, dans la grotte-laboratoire de Moulis (Ariège). Une charge de T.N.T. d'un kilo explose à 9 heures. P. et C. reviennent sur les lieux vers 18 heures. « La galerie est étroite et basse. C. étant premier, se trouvait à l'endroit de l'explosion. Il me dit ne pas se sentir bien et revint vers moi. Il fit en rampant 3 mètres et ne bougea plus. Je le saisis et le fis avancer de 5 mètres jusqu'à un petit à pic. Un de nos camarades suivit à ce moment-

là et je m'écroulai sur mon compagnon sans avoir ressenti aucun trouble... Nous reprîmes connaissance à l'hôpital de St-Girons ».

En dehors des explosifs, interviennent les instruments de pompage, les perceuses à essence et... les vapeurs d'alcool.

Les gaz de pompage ont fait 2 victimes en 1938. Ce sont les vapeurs d'essence d'une perceuse utilisée à la Mescla (Var) qui, se rabattant sur les spéléologues par des galeries supérieures, intoxiquent 12 personnes (cf. schéma).

Quant aux vapeurs d'alcool... M. T., au printemps 1964, dans la glacière d'Autrans, verse, à défaut d'eau, du vin dans sa lampe à carbure. Il éprouve des vertiges et la remontée du premier puits est très difficile. Le malaise dure une demi-heure. Le tableau est celui d'une ébriété parfaite.

Coincements :

Nous avons vu, au chapitre des accidents mortels, qu'un coincement avait été le facteur déclenchant d'une embolie ? ou d'une hémorragie interne ?

Les anecdotes sur ce thème ne manquent pas. Il y a toujours dans un Club, choisi parmi les plus petits, quelque furet prospecteur préposé à la reptation en laminoir.

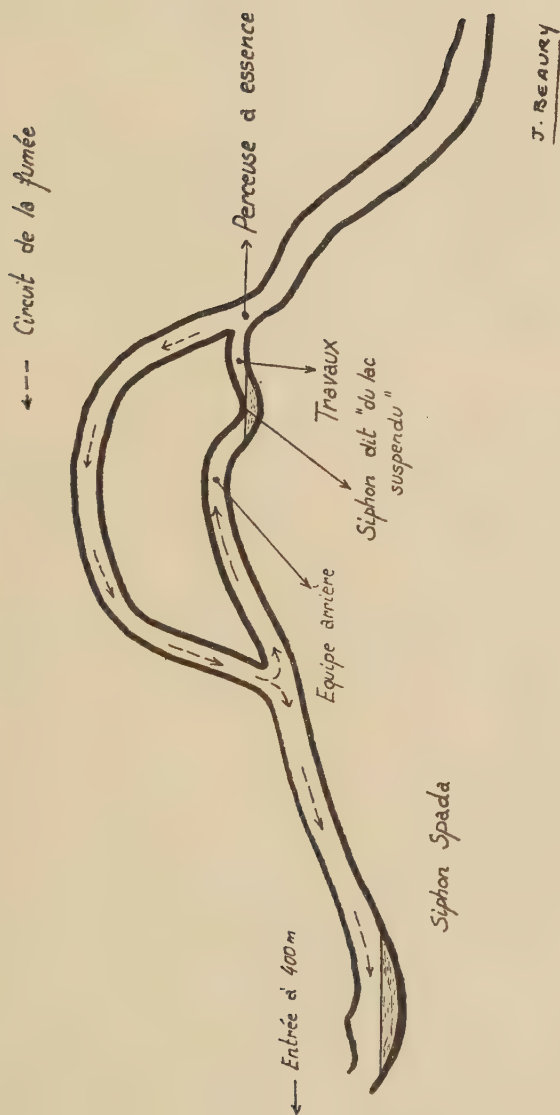
Des individus plus fortement calibrés, pris par la fièvre de l'exploration, peuvent se coincer, notamment dans les chatières plongeantes dites « boîtes à lettres », ou bien encore dans des diaclases ou méandres trop étroits.

Ces coincements sont très nombreux, mais le plus souvent sans conséquences, et par suite facilement oubliés.

Ils sont pourtant, en France, à l'origine d'un (J.-M. A., Grotte du Crochet, 1964) et peut-être deux décès (M., Grotte du Fisc, Alpes-Maritimes).

Voici, parmi tant d'autres, deux incidents aux suites simples :

— L., 90 kilos, se coince dans un méandre du Trou-qui-Souffle (Méaudre, Isère) et, sans aucune prise pour les pieds, s'enfonce peu à peu. Son camarade D. ne peut le retirer par les épaules. Deux autres camarades vont réussir à se placer sous lui en pyramide jusqu'à ses pieds. L. est très cyanosé, puis reprend une activité normale au bout de 30 minutes.



GROTTE de la MESCLA

— P. B., le 13 avril 1963, se coince dans une boîte aux lettres de la Grotte du Belvédère (Ardèche). Durée : 2 heures, jusqu'à la libération au ciseau. Il note deux temps successifs : dyspnée d'abord, puis tendance invincible à l'endormissement.

OPPRESSION PAR CORDE

C'est le cas d'une corde enduite d'argile, et que l'on ne peut plus hâler, d'une corde mal fixée fonctionnant comme un nœud coulant (Foulquier, aide de Martel, sorti ainsi de l'Aven de l'Eygues-Causse Noir, dans un état de cyanose très prononcé). On n'a guère intérêt à maintenir ainsi des camarades en suspens, a fortiori si le blocage s'effectue sous la douche d'une cascade.

ETROITURES ET ÉVACUATION DES BLESSÉS

La difficulté de tels passages, le plus souvent obligatoires, est plus grande encore quand il s'agit d'évacuer des blessés, surtout s'il y a fracture de côtes. Ce fut le cas de M. L. à la Henne Morte en 1943, et au début de l'année 1965, du Dr C. dont nous citons ces mots : « Le passage de la chatière avec un bassin disloqué, une côte fracturée, donc impossibilité d'expiration forcée, a été très difficile. Il a fallu me déshabiller... ».

Pathologie respiratoire.

Les cas sont peu nombreux, les spéléologues étant en général en bonne condition physique.

Le cas le plus net est celui de P. M. qui, à l'occasion de chaque campagne de fouilles, accumule coryzas et bronchites et qui a contracté une congestion pulmonaire dans la Grotte de St-Michel (Challes-les-Eaux, Savoie). Le facteur humidité peut jouer, mais aussi la microflore des abris sous roche (poussières, champignons...).

Un cas d'asthme nous a été rapporté par L.E. — C., qui avait une tendance dyspnéisante en automne et lors des périodes pluvieuses, a effectué une sortie très difficile au Gouffre Berger après 12 heures d'exploration.

En revanche, A. Q., ancien asthmatique (asthme de l'enfance jusqu'à 10 ans) et qui garde une rhinite tenace procédant d'une allergie indéterminée, ne semble pas en souffrir en cavité.

Un de ses collègues de Club, tout comme le Dr G., atteints tous deux de rhume des foins, se précipitent alors volontiers sous terre pour y trouver une protection efficace.

Enfin, le Dr H. nous apprend qu'un des membres de son Club, souffrant de dilatation des bronches, cracheur, légèrement dyspnéique, se trouve amélioré par l'effort et « l'aérosol souterrain ».

De son côté, R. P., rencontré au Congrès de Crolles (février 65), nous a avoué avoir été obligé d'abandonner le sport qui lui était cher par suite d'une dilatation des bronches survenue après une coqueluche de l'âge adulte.

Incidents d'ordre circulatoire

Ils sont rares, car les températures des cavités, si elles sont parfois basses (Biolet, 4°), voire même très basses (grottes des Isards, — 1°), n'ont toutefois rien d'excessif, surtout si on les compare aux températures affrontées sur les hauts sommets alpins ou himalayens, ou sous des latitudes polaires. C'est donc là où la spéléologie rejoint la montagne, au niveau des grottes haut perchées ou des gouffres glacés, que de tels incidents peuvent se produire.

En fait, sur les quatre observations réunies sous ce titre, il n'en est qu'une qui soit véritablement liée à la seule basse température. Dans les trois autres cas, où le thermomètre indiquait 4°, 7° et même 12°, d'autres facteurs sont entrés en ligne de compte : prolongation involontaire du séjour souterrain, bain forcé de longue durée, existence de polytraumatismes et, dans tous ces cas, important choc psychique.

OBSERVATION I :

Dans l'exploration 1962 des grottes de la Roya, vers 3.000 mètres d'altitude, au Sud du Cirque de Gavarnie, et à proximité de la frontière franco-espagnole, le spéléo-club de Montpellier signale chez un de ses membres un début de gelures après une progression dans la glace fondante.

OBSERVATION II :

Le 23 janvier 1965, dans le gouffre de la Combe de Fer - Corrençon en Vercors (Isère), J. P. A.-P. après une chute de 15 mètres de hauteur, due à une rupture d'agrès, est victime de fractures multiples : fémur droit, bassin, rachis lombaire. Avant que n'arrivent jusqu'à lui les secours, et que ne s'effectuent les mesures de sauvetage, le blessé séjourne dans la cavité pendant 20 heures. La température est de 4°. Ce choc physiologique se double d'un choc psychologique, car devant le retard des secours, son camarade G. B. a été contraint de l'abandonner seul pendant 4 heures. A la sortie du gouffre les pieds sont totalement insensibles. A l'arrivée à l'hôpital de Grenoble, on constate des gelures prédominant à droite. Pourtant, le pied

droit retrouvera rapidement sa sensibilité, alors que l'état de pied gauche va nécessiter la pratique d'intra-fémorales deux fois par jour pendant une semaine.

OBSERVATION III :

Grotte du Crochet (Torcieu - Ain) 5. 15 juillet 1959 B. R. atteint de gelures des pieds après un isolement de 212 heures. Température = 7° (dossier non retrouvé à l'hôpital Desgenettes).

OBSERVATION IV :

Le 11 novembre 1950 au Trou de la Creuse-Blamont (Jura). Le Docteur M. séjourne pendant 27 heures dans une eau à 12°, qui le baigne jusqu'à mi-corps. On conçoit aisément l'importance de la déperdition calorique. Mais trois autres facteurs sont intervenus : une importante déshydratation par vomissements, un effort musculaire intense pour se maintenir agrippé aux parois, le choc psychologique de l'épreuve supportée en solitaire.

Incidents dermatologiques

La dermatologie souterraine concerne surtout les brûlures provoquées directement par les lampes à acétylène, ou par les explosions de carbure de calcium au contact de l'eau.

Mais il y a aussi des brûlures par frottement, les dermatites et les dermatoses de contact.

Il faut, en effet, parmi les brûlures, distinguer celles qui se produisent par contact et celles qui résultent d'explosions : (C2 H2 - butane...)

Brûlures de contact :

C'est la lampe à carbure poussée devant soi à bout de bras dans une étroiture par celui qui vous suit ; ce sont les mains léchées par la flamme du photophore dans les manœuvres d'agès alors qu'elles se portent à la hauteur du casque.

Brûlures par frottement :

Elles se produisent au cours de manœuvres d'assurance aussi « brutales » qu'imprévues (le cas nous en a été signalé 12 fois). Disons aussi, en complément d'information, qu'il s'agit d'une faute technique, relevant d'une assurance directe au lieu d'être indirecte.

— *Des explosions*, le recensement s'avère impossible. Est-ce d'ailleurs d'un grand intérêt ? Disons seulement qu'elles sont nombreuses.

Les divers schémas des incidents sont :

— La chute dans l'eau de sacs « étanches » contenant du carbure, et les essais de récupération, le photophore étant allumé.

— des manœuvres diverses effectuées sur des lampes défectueuses avec un photophore à proximité.

Le plus souvent, la brûlure, quoique douloureuse, est très superficielle. Mais à Padirac, en 1962, A. C., victime de l'explosion d'un camping-gaz, fut atteint de brûlures à la face du 2^e degré.

Quant au regreté M. L., il connut à la Henne Morte, en 1946, des moments cruciaux. Se trouvant pendu la tête en bas, par suite d'une erreur de manœuvre, il sentit la flamme de sa lampe commencer à attaquer sa combinaison de toile et surtout le scaphandre, très inflammable, qu'il portait au-dessous. Il eut le réflexe de se balancer sous une cascade voisine.

Signalons, à côté du C2 H2 et du butane, la responsabilité du magnésium relatée dans deux incidents.

« L'ARGILE » ET LA PEAU.

Ces deux éléments sont en contact étroit et prolongé, mais ce que l'on appelle argile ou glaise est une notion bien vague, exprimant bien plus un état physique que chimique. Et d'ailleurs, on s'en doute, il y a une infinité d'argiles toutes différentes par leur composition chimique et bactériologique. Ce qui explique très grossièrement les constatations faites par ses accusateurs et ses défenseurs.

Les Clubs de Bordeaux, Capdenac, Morteau, Rouen, le groupe Vulcain de Lyon signalent des infections cutanées, des hygromas des genoux et des coudes. N. C., dans le gouffre haut-garonnais de Houaliech, voit apparaître un phlegmon trois jours après un contact infectant avec des charognes. Dans l'igüe de Barrière, le 2 novembre 1964, où 3 porcs l'attendaient depuis quelque temps, P., après un contact infectant à un doigt, souffrira d'adénite pendant 3 semaines.

Une accusation moins sévère concerne l'effet de brûlure par contact prolongé. De fait, expérience personnelle, l'argile paraît favoriser une certaine sécheresse de la peau, voire sa desquamation.

Pour la défense des « vertus » de l'argile, il n'y a pas moins de cinq avocats.

B. D. L. : 3 ongles des doigts de la main gauche ayant été arrachés par la chute d'un bloc, les enduit d'argile et n'enlève son pansement qu'après 8 jours. Le résultat est excellent.

J.-L. O., à Pouzergues (Lot), note la rapidité de cicatrisation des petites écorchures.

A. P., dans la grotte d'En Gornier (novembre 1957), s'étant brûlé la face avec une lampe à C₂ H₂, s'enduit d'argile : « J'ai eu la satisfaction de voir mes douleurs s'atténuer et disparaître complètement en une demi-heure. Dans les jours qui ont suivi, rien d'autre n'indiquait que j'avais été brûlé, à part les cheveux, les cils et les sourcils roussis. J'ajoute que j'ai la peau très fragile... ».

Enfin M. L. (Lyon) et des membres du Club Martel de Nice ont fait des constatations du même ordre.

DERMATOSES.

La rivière du Saut de la Pucelle (Lot) est réputée pour favoriser l'eczéma.

Des Lyonnais et des Soréziens nous signalent des poussées d'urticaire. Sans doute s'agit-il d'allergie à l'eau ? Nous avons recommandé aux uns et aux autres d'éviter soigneusement les progressions trop aquatiques.

Le maniement de certains explosifs aux recettes secrètes (?) a déclenché quelques dermatoses de contact.

Contrairement à ce que nous pensions, la fluorescéine n'a pas eu les honneurs de la citation.

Joignons enfin cette observation faite par M. le Docteur Pétouraud. Vers 1954, il eut à soigner un spéléologue, R. G., d'une pelade attribuée à un violent choc affectif. Il y eut récurrence. R. G. pratiquant la cueillette de chauve-souris dans un béret, et remplaçant le béret sur sa tête, attribua aux cavernicoles cette alopecie, qu'il croyait être d'ordre mycosique. Le Docteur Pétouraud dégage la responsabilité des chauve-souris, l'alopecie n'étant pas généralisée.

Errements sensoriels

Pour Arthur Rimbaud, qui recherchait avec frénésie le « dérèglement complet de tous les sens », les promenades souterraines auraient constitué une expérience du plus grand intérêt, nous valant à coup sûr quelques strophes nouvelles d'admirable venue...

...Dans ce chapitre, nous aurons essentiellement en vue la vision et l'audition.

Exploration souterraine et vision

Rappelons d'abord que l'on distingue :

- la vision diurne ou photopique
- la vision crépusculaire ou mésopique
- la vision nocturne ou scotopique.

Ce sont des éléments visuels différents qui interviennent pour ces différents types de vision.

Le jour, la vision est une vision centrale, maculaire. Cette perception des formes et des couleurs se fait par l'intermédiaire des cônes.

La nuit, la macula est aveugle. Elle ne distingue donc ni formes, ni couleurs. Ce qu'il reste de vision est dû à la mise en service des bâtonnets, qui jouent dès que se fait l'adaptation à l'obscurité. La vision cesse d'être centrale pour devenir périphérique.

L'adaptation au milieu obscur engendrera une fatigue visuelle qui sera fonction du luminaire utilisé (bougies, acétylène, piles électriques), ainsi que de l'état rétinien de chacun.

Si l'éclairage est insuffisant, on assiste, la vision centrale diminuant, à la disparition des sens morphoscopique et chromatique.

On entend par post-images le phénomène d'impression de la rétine après incitation lumineuse. Cette impression est alors restituée par le passage de l'obscur au lumineux.

Quant aux hallucinations ou hallucinoses visuelles, elles représentent un phénomène cortical pur, soit par stimulation directe du cortex occipital, soit par stimulation indirecte. Ici interviennent les associations entre les crises visuelles, auditives, labyrinthiques, voire gustatives.

Disparition des sens morphophoscopique et chromatique

— R. B., au Caladaïré, après 50 heures sans sommeil, se baisse à plusieurs reprises pour s'emparer de musettes qu'il croit pleines de fossiles. Ces musettes ne sont que des éboulis.

— M., dans la rivière du Saut de la Pucelle, se piquant soudain d'orientalisme, évolue dans les souks au milieu des marchands de tapis. Il voit plus loin des dunes et, sur les parois, des têtes de mort. Il est alors dans un état de grande fatigue.

— A Padirac, J. E. décrit le spectacle suivant : « Je vois bien à 20 mètres, là-bas dans la galerie, la tente dressée, mais dans un décor extraordinaire. Elle est plantée dans un joli gazon anglais, d'un vert tendre. Derrière elle, un petit mur rose d'où dépasse le feuillage d'une rangée d'arbres. Ce sont des marronniers... Le mur n'était qu'un petit morceau de paroi... ». Ainsi se fixe le mirage d'un camping idyllique par un jour de printemps. Mais J. E., au cours de cette très dure expédition, n'est pas le seul à être dupe. « Plusieurs de mes camarades, ajoute-t-il, verront des drapeaux, d'autres, des arbres ou des tapis, tout cela fortement coloré ».

Ces errements dans la perception des couleurs se trouvent aussi à la sortie des cavités, notamment après un séjour prolongé.

Après 164 heures de « plongée » dans le gouffre Pierre, Y. G. remarque : « La gamme chromatique est changée. Lorsque la lune se déchire et nous laisse voir le ciel, c'est une voûte rose, violâtre.. et non un bleu azur... les verts nous paraissent bleus, et l'herbe d'un vert bizarre ».

Ainsi M. S., dans le gouffre de Scarasson, avait-il vu bleue une encre verte, ce qui fut confirmé par l'expérience de la lanterne de Beyne (Pr. Perdriel).

Post-images

J. F., quelque 7 à 8 heures après avoir quitté la galerie des Cierges à Lombives, revoit ce même décor coloré et très fidèlement détaillé, interposé entre ses yeux et le mur d'une pièce, ceci pendant 10 minutes.

A. Q., une heure après la sortie de la cavité de la Quèbe de Cotch, perçoit « des taches noires aux formes géométriques mouvantes, aux contours arrondis, séparées par des lignes couleur crème ».

Dans les toutes premières heures d'un isolement qui allait durer 9 jours pleins, les frères R. et B. R. ont noté : « Lorsque nos lampes à acétylène se sont éteintes, ça a été d'abord le noir absolu. Puis les roches se sont mystérieusement éclairées. C'était phosphorescent, verdâtre, obsédant. Mais cette lumière s'éteignit ».

Hallucinations visuelles

J. C., après une rude « sortie » à Boutigues, voit « des points lumineux se déplacer comme des comètes, lentement, pendant 5 à 10 minutes ».

A. P., après une de ses premières longues expéditions spéléologiques, eût pendant plusieurs jours la vision de concrétions géantes phantasmagoriques. Il s'agit ici d'une hallucination souvenir.

Enfin, voici un cas d'hallucination associée avec intrication de phénomène visuel et de phénomène auditif.

M. M. et R. J. attendent les secours dans la Grotte de la Verna. « Nous croyions voir naître une lumière d'abord presque imperceptible, puis qui grandissait, grandissait, devenait aveuglante, et d'un coup disparaissait. Et ce mirage se reproduisait incessamment, toujours le même, chaque fois que notre esprit devenait trop tendu, trop impressionné par les modulations presque humaines des cascades ».

Autre règlement sensoriel : les erreurs d'interprétation et les hallucinations auditives

Le monde souterrain, pour reprendre un titre à la mode, est un autre monde du silence. Encore convient-il d'amender quelque peu cette affirmation, car le silence absolu y est relativement

rare : ronflement des cascades amplifié par l'acoustique des voûtes, bruit des gouttes qui stillent des plafonds, chute d'éboulis, vrombissement des pierres dans les puits, vol léger et pépiements des chauve-souris, à quoi pourraient s'ajouter occasionnellement des bruits transmis : explosion des mines, passage d'un train, voire secousse sismique...

Mettons sur le compte d'un esprit très fruste l'interprétation du sifflement d'une lampe à carbure comme étant le chant d'un coq (observation rapportée par N. C.). L'intérêt est là encore de prouver, s'il en est besoin, l'importance de notre modelage terrestre.

Innombrables sont les remarques relatives aux bruits de pas, aux conversations, ceci n'étant d'ailleurs spécifique des grottes. Parfois, l'illusion est parfaite. Que l'eau s'écoule d'un gour à l'autre et ruisselle sur les galets, et c'est « la salle de l'homme qui marche » du gouffre Pierre (Y. G.).

G. T. et A. B. nous signalent, quant à eux, des hallucinoses auditives à base de bruits de cascades ou de coups de tonnerre subits, après un séjour assez prolongé (8 à 9 heures).

B. entend des airs d'opéra, des valse. Ceci n'est pas sans nous rappeler une malade vue au laboratoire d'E.E.G. à Lyon, en 1963, et qui se plaignait d'entendre d'une façon ininterrompue des symphonies musicales.

Les méprises de l'ouïe se produisent plus encore dans les positions inconfortables des relais et les longues attentes en solitaire. Il semble bien qu'alors les structures nerveuses soient paradoxalement agressées par l'absence même de bruit. La fonction acoustique, inquiète de perdre son support et sa raison d'être, ne connaît-elle pas une sorte de « rebound » compensateur ? La formation réticulée, habituée à recevoir des bombardements acoustique répétés, ne s'irrite-t-elle pas à sa manière de n'être plus harcelée ? Ne retrouve-t-on pas là l'histoire classique du parisien aux nuits bercées par le roulement sourd du métro, et qui ne peut dormir lors d'une première nuit passée à la campagne ? Tout se passe comme si la formation réticulée restait en état d'alerte, attendant les messagers habituels, et ceci sans compter l'attente exacerbée propre aux naufragés du sous-sol.

Ce n'est là qu'une approche toute verbale et très grossière du problème. Il appartient aux neuro-physiologistes d'en formuler les réponses précises.

Quelques notes sur l'odorat

Rappelons d'abord qu'il ne s'agit pas d'un sens très aiguïté chez l'homme. La gamme des odeurs se réduit elle aussi considérablement sous terre, sans entraîner pourtant une « protestation » des relais et des centres nerveux affectés à cet usage, protestation comparable à celle des centres visuels et auditifs. Mais lors de la sortie des gouffres et grottes, on a l'impression d'agressions multiples, en redécouvrant les parfums oubliés.

Et cela, joint à la relative sécheresse de l'air extérieur, va jusqu'à déclencher une oppression, d'ailleurs très passagère.

Rapports entre spéléologie et rhumatologie

Le monde souterrain apparaît d'emblée comme un champ expérimental intéressant, pour essayer de mettre en évidence l'action favorisante, voire déclenchante (?) si souvent alléguée, si souvent constatée, toujours mal expliquée, de facteurs climatiques tels que l'humidité et le froid sur les rhumatismes.

Mais c'est un champ expérimental difficile. Certes, on pourrait tenter dans les galeries du laboratoire souterrain de Moulis (Ariège) des élevages d'animaux. On pourrait également étudier l'éventuelle greffe rhumatismale sur des fractures intra-articulaires provoquées chez ces sujets. De toute manière, on se heurterait aux objections classiques d'impossibilité de transposer dans le monde humain les résultats obtenus dans le monde animal.

Quant à l'expérience humaine, elle est peu importante. Notre enquête s'est heurtée à des difficultés de 5 ordres :

- l'effectif réduit des spéléologues (3.000) ;
- l'âge moyen de ceux-ci est très bas (25 ans). En corollaire, la difficulté de joindre les spéléologues âgée, retirés de toute vie souterraine active ;
- la très brève durée des séjours souterrains ;
- l'intrication avec l'action déterminante des professions et de la pratique d'autres sports ;
- enfin, et surtout, la très grande difficulté du diagnostic à distance malgré des questionnaires précis et répétés.

Avec les années, certains des jeunes pratiquants actuels, qu'ils aient ou non été accidentés, iront grossir le rang des rhumatisants.

Il reste que la plus grande difficulté à résoudre est l'analyse sérieuse, dans une perspective médicale, des facteurs humidité, froid, mais aussi ionisation, voire radio-activité, constituant le complexe climatique souterrain. Disons, à propos de radio-activité souterraine, qu'en définitive, et d'une manière globale, elle est beaucoup plus faible que dans les zones granitiques les plus banales.

Notre travail comprendra deux parties :

— Rhumatologie et spéléologie, pour bien marquer le caractère d'antériorité des faits rhumatismaux observés.

— Spéléologie et rhumatologie, se subdivisant en : rhumatismes apparus après des accidents survenus en spéléologie, et rhumatismes vraisemblablement liés à la pratique de ce sport, mais sans notion d'accident.

Rhumatologie et spéléologie

Cette rhumatologie comprend :

- 4 rhumatismes articulaires aigus (5 ?)
- 2 sciaticues (D^r B.) (4)
- une cervicarthrose
- une ostéoporose essentielle (?)

OBSERVATIONS :

Rhumatisme articulaire aigu :

— M. 19 ans : à 16 ans : RAA (2 genoux, poignet droit). Traitement antibiotique. Repos. Réapparition des douleurs l'hiver, au ski. En spéléologie : pas de douleurs.

— J. B. 19 ans : RAA à 10 ans avec souffle cardiaque. 3 ans de pratique de spéléologie. Récant séjour souterrain de 16 jours dans une cavité froide. R.A.S.

— X et X : RAA, avec, pour le premier, atteinte cardiaque certaine mais non précisée - sports violents d'abord interdits puis repris sans ennui. Participation à d'importantes explorations. Tous deux meurent dans une exploration très dure, sans qu'il soit possible de démêler l'écheveau très intriqué des causes réelles.

Sciaticques :

— H. 54 ans : lombo sciatique droite en 1964 ($L_5 - S_1$?) face postérieure du mollet, dessus du pied. 2° et 3° orteils droits (avec très nette hypoesthésie de ces orteils pendant 1 ans). Facteur déclenchant : le jardinage. Il y avait auparavant un lumbago qu'on ne peut rapporter à une cause précise.

— D^r J. B. : lombalgies en 1954 se transformant en sciatique G. de type L_5 . Trouble de la statique.

Cervicarthrose :

— H. 54 ans. Il s'agit d'un ancien sauteur à la perche et les micro-traumatismes répétés lors des chutes peuvent fort bien en être responsables.

Ostéoporose essentielle ?

— X. 58 ans : grand sportif : natation - ski - tennis. Il n'a pratiqué la spéléologie qu'à partir de 55 ans (1962). Dans les antécédents : lumbagos à partir de 28 ans. A 39 ans (1946) des radiographies montrent une détérioration corporelle de L_4 et L_5 , un disque L_4 et L_5 écrasé, une ostéoporose importante de tout le squelette. Dès lors, pendant 15 ans, port d'un lombostat. Il continue le ski, le tennis... En 1959 : accident d'auto, 2 mois après blocage vertébral sensation de dérobage des membres inférieurs. Les radiographies montrent la disposition de l'interligne L_4 et L_5 . Sciatique gauche hypéralgique de type L_5 entraînant l'intervention (août 1959). Suites simples : 3 semaines de décubitus - 4 semaines de convalescence. Lombostat pendant 3 mois. Pratique de la spéléologie 3 ans après.

Par ailleurs : 11 fractures costales en 6 épisodes, dont 2 en spéléologie - l'une par choc direct avec une stalagmite, l'autre en travaillant à plat dans une chatière. En raison de cette exceptionnelle fragilité chronique, X. rampe « en porte à faux sur les coudes, faisant ainsi travailler durement sa colonne dorso-lombaire... sans jamais avoir rien senti d'alarmant de ce côté ».

Ostéoporose essentielle ? Les calcémies normales éliminent un Recklinghausen. La maladie de Lobstein est également écartée.

Spéléologie et rhumatologie

RHUMATOLOGIE POST-ACCIDENTELLE

OBSERVATIONS :

— A.A. : 42 ans fait en 1960, une chute sur le dos après une glissade au cours de l'exploration d'une rivière souterraine. Vaste hématome de la région lombo-sacrée. En août-septembre 1964, après une exploration prolongée et très aquatique, premiers signes d'une lombo-sciatique G de type L_5 qui s'accompagne d'une anesthésie nette de la loge péronière. Durée : 3 mois. Traitement : vitaminothérapie.

— J. L. 42 ans : Traumatisme sur la région sacrée en 1956, avec perte de connaissance. Radiographies normales. A partir de 1960 : lumbagos. Difficultés pour porter des poids ou monter plus de 25 mètres aux échelles souples. Février 1964 : sciatique G de topographie S₁. Traitement : manipulations.

Rhumatologie sans accidents traumatiques :

Nous n'avons pu réunir que deux gonarthroses et une sciatique.

OBSERVATIONS :

— R. F. : 38 ans, 15 ans de pratique spéléologique, accuse depuis 10 ans des douleurs épisodiques des genoux bien rythmées par l'humidité atmosphérique ou souterraine, douleurs de type mécanique particulièrement nettes dans les descentes, surtout s'il existe des charges supplémentaires.

Ces douleurs qui durent en moyenne 3 à 4 jours ne se sont jamais accompagnées de tuméfaction ni de rougeur et chaleur articulaires. L'examen clinique ne montre pas de limitation des mouvements, mais un signe du rabot. Bien qu'il n'existe pas de radiographies, il semble bien s'agir d'une gonarthrose bilatérale au début.

— R. G. : 38 ans, 16 ans de pratique spéléologique. Apparition vers 1955-56 de douleurs des deux genoux, douleurs de rythme mécanique accompagnées d'un signe du rabot. Pas de Rx. Pas de traitement.

— F. 22 ans : 5 ans de pratique spéléologique souffre depuis 2 ans de lombo-sciatologies gauches de topographie S₁, facilement déclenchées par les voyages en voiture, et les immersions dans les eaux froides souterraines.

TERRAINS RÉFRRACTAIRES ET TERRAINS FAVORABLES.

On en revient finalement à la vieille notion de terrain. Malgré son caractère anachronique, en un temps où la médecine est de plus en plus scientifique, c'est une notion toujours valable.

N. C., 68 ans, de tous les spéléologues celui qui a passé sous terre le plus grand nombre d'heures, par ailleurs un habitué des immersions glacées, en est totalement exempt.

De même, F. P., 52 ans, malgré quelques fractures et entorses ; R. de J., 74 ans ; M. L., 30 ans, avec 15 ans de spéléologie et de multiples bains ; J. X. C., 47 ans ; H. A., 67 ans, 24 ans de spéléologie, etc...

En revanche, E. A. Martel en était perclus, aux dires de N. Casteret.

Conclusion.

Pour emprunter à la spéléologie son langage, il s'agit là d'un diverticule étroit, très difficile, et qui semble ne réserver aucune solution de continuité. Pourtant, cette reconnaissance s'imposait, et pourrait d'ailleurs être reprise.

Note.

Dans 2 à 3 cas, dont celui du Dr J. B., il y a eu manifestement amélioration très nette de sciatalgies par l'exercice en grotte, et notamment le ramping. On est en droit de penser que certaines contorsions à quoi obligent certains passages dans des chatières équivalent à de véritables manipulations.

L'eau souterraine et sa pollution

Outre les accidents par noyade ou choc allergique, l'eau est responsable de certains incidents dans lesquels il faut incriminer une fréquente pollution due à son non filtrage.

La littérature profane ou spéléologique est riche en descriptions d'eaux vertes d'une admirable pureté, d'eaux très tentatrices en marge des déserts calcaires. Dans les exurgences ou résurgences, elles constituent en effet autant d'oasis miraculeuses. A ce titre, elles ont longtemps, et en tous pays, figuré dans la mythologie ou dans des interprétations religieuses adaptées à la mode locale (eaux du Tarn guérissant la lèpre à Ste-Enimie ; source de Ste-Eulalie (Lot) guérissant le rachitisme...).

Cette indéniable pureté physique, liée à des phénomènes de précipitation de l'argile par des ions calcaires, se trouve contredite par un degré souvent élevé de contamination : « Une eau limpide n'est pas une eau nécessairement pure ».

Les sources de pollution sont diverses : végétales, animales (cadavres et déjections), humaines (excréta et produits ou sous-produits de son industrie...).

Sur ces maigres steppes en hauteur que sont des zones Karstiques comme les Causses Majeurs, le Devoluy, le Glandasse, les moutons détiennent une large part de responsabilité dans le phénomène de la contamination des eaux souterraines.

Sur le plateau du Glandasse, apophyse terminale du Sud-Vercors, cinq cents tonnes d'excréta sont chaque année, comme un limon nouveau, déposées par quelque six mille transhumants de Provence venus. Il n'est pas rare qu'ils aillent se rassemblant dans le creux des dolines, où parfois gîtent des gouffres connus ou inconnus, où souvent s'ouvrent, à demi clandestines, des diaclases. Les eaux de ruissellement ont beau jeu d'entraîner ces dépôts dans leur fuite hypogée.

J.-X. Chirossel, dans une observation très fine, note que par temps pluvieux, les bêtes fuyant l'humidité se dirigent d'instinct vers les zones de lapiaz, sûres de trouver là des séchoirs commodes et rapides. Or, dans ces champs labourés de profonds sillons calcaires enchevêtrés, la pénétration vers les fondations mêmes du plateau calcaire est quasi immédiate.

Et certes, dans les vallées qu'elle retrouve, après son parcours occulte, l'eau captée par les lapiaz, ou recueillie dans le pluviomètre des dolines absorbantes, est rarement souillée, du moins en apparence. Mais c'est bien ici le lieu d'utiliser dans cette direction de pensée particulière la phrase célèbre de Saint-Exupéry : « l'essentiel est l'invisible ».

On peut toujours méditer sur la puissance des strates calcaires qui s'interposent sur trois à quatre cents mètres... Entre le point de départ et le point d'arrivée, il n'est pas de filtre.

Quant aux cadavres d'animaux, ils constituent des pièces à conviction dans les procès à intenter éventuellement aux hommes. A côté des accidents par chute qui font des victimes de toute taille allant du furet à l'ours des Pyrénées, trompés par le brouillard, le revêtement végétal, les ponts de neige..., il faut encore une fois, longtemps après E.-A. Martel, fustiger la pratique des gouffres dépotoirs : ici, moutons décimés par quelque épizootie, là, rejet de sous-produits animaux : charcuterie, abats...

Avec l'installation humaine, d'autres sources apparaissent : tas de fumier, d'immondices divers, literies, laiteries, eaux de rinçage...

Il n'y a là rien de très nouveau, si ce n'est que la défiance à l'endroit des eaux souterraines n'est pas ce qu'elle devrait être. Les cris d'alarme de Martel suscitent-ils encore beaucoup d'échos ?

Les dispositions législatives prises alors (5-2-1902) à son instigation paraissent lettre morte. Les textes ont jauni dans les collections du « Journal Officiel »... « Nemo censetur legem ignorare... » ! Et les manies demeurent. Manies qui se fondent tantôt sur une ignorance encore incomplètement chassée de certains terroirs agricoles, tantôt sur la certitude de l'impunité (loin du gendarme et des autorités, en des pays perdus), voire enfin sur le mépris de la santé des autres et l'adoption des solutions de facilité.

Comment, dans un tel contexte, ne pas s'indigner en constatant qu'une large majorité de spéléologues n'accordent pas à l'eau, sous son aspect hygiénique, l'importance qui est la sienne ?

Pourtant, dans les réponses à nos questionnaires, quelques clubs dénoncent des diarrhées collectives, ou des maux d'estomac (Lyon, Chalon, Sorèze, Saint-Affrique), ne manquent pas d'établir entre l'eau et les ennuis du transit intestinal une relation de cause à effet, et continuent à considérer cette eau comme une boisson acceptable !...

Sur 50 clubs consultés à ce sujet, 34 ne répondent pas, 10 avouent simplement consommer l'eau « nature », 3 pratiquent une politique ambiguë (eau nature ou bouillie, eau et vin... consommation de l'eau « seulement dans la mesure où on la croit potable ! »), 3 seulement additionnent l'eau de pastilles stérilisantes.

Le problème de la soif, très fréquent sous terre par l'ampleur des dépenses physiques engagées, est donc mal résolu.

Il nous reste, pour illustrer et préciser encore nos propos, à citer quelques exemples notoires de non-hygiénisme et à faire le bilan de quelques prélèvements suivis d'analyses bactériologiques.

Poubelles et dépotoirs (liste non limitative)

Commune de Balaguères (Ariège), dans le gouffre du Veau de la Hille, les toulousains découvrent un cadavre d'animal sur chaque palier. « Ouvrir la bouche est un exercice impossible à cause des essaims de mouches ». Dans la même commune, au Trou des Chênes, c'est une vache découpée en morceaux.

Ici et là (Lot, Isère, Ain, Jura), des animaux décomposés, des spéléologues surpris d'enfoncer mollement dans les cadavres de chèvres ou de veaux ballonnés.

A l'Igue de Puech Ioule (Ols, Aveyron), se situe en 1962 une découverte qui ne manque pas de saveur : deux cents kilos de saucisson, une tonne de conserves... et deux spéléologues pris de malaises dans cette importante charcuterie hypogée.

A Vuillafans (Doubs), le S.C. de Gray ne peut mener à bien l'exploration de la rivière du Cul de Vaux parce que « les

communes de Lavans, de Vuillafans et Guyan-Durnes n'ont pas trouvé mieux que d'expédier leurs égouts dans les fissures au-dessus de la rivière (résidus de laiteries et autres).

Pour les services des Eaux et Forêts, du Génie Rural, les services vétérinaires et les collectivités locales, s'ouvre là un vaste champ d'action.

Prélèvements d'échantillons d'eaux

C'est à la fois dans un esprit d'instruction des spéléologues et pour enrichir notre travail de faits précis que nous avons fait pratiquer des prélèvements par les clubs lyonnais et grenoblois.

Ces prélèvements concernent les départements suivants : Ain, Jura, Isère.

Ils ont été faits grâce au matériel aimablement mis à notre disposition par l'Institut Pasteur (Professeur Bertoye, Docteur Vial). L'eau était recueillie directement en fin d'exploration et les tubes placés en boîte isothermique.

— OBSERVATION 1 : Prélèvements effectués par le G.R.E.S.S. de Lyon, le 4 avril 1965 à la Balme d'Epy (Ain) dans un ruisseau coulant à la côte - 30 mètres. Prélèvement fait en deux points :

— l'un situé à proximité... d'une coulée de purin large de 5 mètres, haute de 15 mètres, épaisses de 2 cm.

— l'autre, non loin du premier, à proximité d'une prise d'eau (petit ouvrage en maçonnerie), alimentant un lavoir situé à l'entrée de la grotte. En surface, et à l'aplomb de la coulée signalée, se trouve une cour de ferme.

Heure de prélèvement : 17 heures le 3 avril 1965.

Flacons déposés à l'Institut Pasteur le 4 avril 1965 à 8 heures.

CONCLUSION DU COMPTE-RENDU :

1 - Dénombrement total des bactéries sur gélose nutritive :

— 2.400 colonies par ml après 24 heures à 37°

— 3.600 colonies par ml après 72 heures à 20°

2 - Colimétrie :

— 400 bactéries coliformes par ml (culture sur bouillon lactosé à 30°)

— 260 *Escherichia Coli* par 100 ml (isolement sur membrane filtrante et gélose lactosée au T.T.L. et tergitol 7).

3 - *Dénombrement des streptocoques fécaux :*

— 250 par 100 ml (isolement sur membrane filtrante et milieu de Collo-
bert-Morelis).

4 - *Dénombrement des Clostridium sulfito-réducteurs :*

— 50 par 100 mm³ (milieu de Wilson Blair).

5 - *Recherche des bactériophages fécaux :* positive.

CONCLUSION :

Grande abondance de germes tests de pollution fécale. Eau non potable.

— OBSERVATION 2 : Prélèvement effectué par le Club du Troglodyte (Lyon) le 20 mars 1965 à la cote : — 60 mètres dans l'Aven de la Morgne. (Ordonnez - Ain).

Heure de prélèvement : 13 heures, le 20 mars 1965.

Flacons déposés à l'Institut Pasteur le 21 mars 1965 à 9 heures.

Occupation en surface : sous-bois.

CONCLUSION DU COMPTE-RENDU :

1 - *Dénombrement total des bactéries sur gélose nutritive :*

— 20 colonies par ml après 24 heures à 37°

— 180 colonies par ml après 72 heures à 20°

2 - *Colimétrie :*

— moins de 1 bactérie coliforme par 100 ml (gélose lactosée au T.T.L. et Tergitol 7)

— moins de 1 Escherichia coli par 100 ml (méthode id°).

CONCLUSION :

Eau présentant de très faibles signes de contamination fécale. Il n'a été trouvé d'Escherichia Coli qu'à une seule des 2 méthodes mises en œuvre et en très faible quantité ; les streptocoques fécaux décelés, l'ont été aussi en petit nombre. Cette eau apparaît cependant comme suspecte, probablement eau non potable.

— OBSERVATION 3 : Prélèvement effectué par la Maison des Jeunes de Villeurbanne le 10 avril 1965 dans la résurgence du Pissoir (Torcieu -Ain).

Heure de prélèvement : 18 heures le 10 avril 1965.

Flacons déposés à l'Institut Pasteur le 11 avril à 8 heures.

CONCLUSION DU COMPTE-RENDU :

1 - *Dénombrement total des bactéries sur gélose nutritive :*

- 110 colonies par ml après 24 heures à 37°
- plus de 4.000 colonies par ml après 72 heures à 20-22°.

2 - *Colimétrie :*

- 50 bactéries coliformes par 100 ml (gélose lactosée au T.T.L. et Tergitol 7). Identification : Entérobactéries
- 2 *Escherichia coli* par 100 ml (tests de Mackensie).

3 - *Dénombrement des streptocoques fécaux :*

- 1 par 100 ml (milieu de Slanetz et Bartley)
- 2 par 100 ml (milieu de Colobert et Morelis)
- 4 par 100 ml (méthode de Litsky modifiée Buttiaux).

CONCLUSION :

Tests de contamination fécale par *E. Coli*, streptocoques fécaux et coliformes. Eau actuellement non potable.

— OBSERVATION 4 : Prélèvement effectué par le G.R.E.S.S. de Lyon dans l'exurgence de Morette (La Balme-de-Thuy, Haute-Savoie).

Heure de prélèvement : 18 heures, le 5 septembre 1965.

Flacons déposés à l'Institut Pasteur le 6 septembre 1965 à 8 heures.

En surface, dans le puits à neige (les « dannes »), susceptibles d'alimenter l'exurgence..., sonnaillles et squelettes de vaches et moutons !

COMPTE-RENDU :

1 - *Dénombrement total des bactéries sur gélose nutritives :*

- 800 colonies par ml après 24 heures à 37°
- 600 colonies par ml après 72 heures à 20-22°

2 - *Colimétrie :*

- 800 bactéries coliformes par 100 ml
- 300 *E. Coli* par 100 ml (bouillon à 30° - tests de Mackensie).

3 - Dénombrement des streptocoques fécaux :

— 40 streptocoques fécaux par 100 ml (méthode de Litsky modifiées Buttiaux).

CONCLUSION :

Eau non potable.

— OBSERVATION 5 : Prélèvements effectués par le Laboratoire de Bactériologie de Grenoble aux Cuves de Sassenage, résurgence du gouffre Berger.

Prélèvement le 12 septembre 1965.

COMPTE-RENDU :

Colimétrie sur membrane filtrante dans 130 cm³ :

— 440 E. Coli par litre.

— 900 E. intermédiaires et aerobacter par litre.

— 600 paracoli par litre.

CONCLUSION :

Cette eau présente des signes de contamination fécale importante. Elle est donc non potable.

Des analyses faites à partir de l'eau d'une fontaine à Sassenage (rue F. Gerin) à plusieurs reprises 53 - 54 - 54 - 55 - 55 - 56) montrèrent la présence de Coli, de même qu'un prélèvement fait au robinet d'un abonné. Les usagers protestèrent alors contre le déroulement des expéditions dans le Gouffre Berger, obtenant une espacement de celles-ci.

Il n'est pas impossible que les spéléologues puissent être mis en cause, sans être pour autant les seuls responsables. Il serait à cet égard intéressant d'analyser l'eau à Sassenage avant et après une grande expédition. On ne peut pas ne pas envisager le problème de l'évacuation des excréta, non plus que le cercle vicieux : eau polluée, diarrhée...

— OBSERVATION 6 : Prélèvement effectué par le G.R.E.S.S. de Lyon dans le gour terminal de la grotte de la Cra (Saint-Sorlin - Ain).

Date de prélèvement : 20 heures, le 4 octobre 1965.

Flacons déposés à l'Institut Pasteur le 5 octobre à 8 heures.

COMPTE-RENDU :

1 - *Dénombrement total des bactéries sur gélose nutritive :*

- 300 colonies par ml après 24 heures à 37°
- plus de 1.000 colonies par ml après 72 heures à 20-22°.

2 - *Colimétrie :* néant.

3 - *Streptocoques fécaux :* néant.

CONCLUSION :

Pas de contamination bactérienne à caractère péjoratif. Eau bonne.

— OBSERVATION 7 : Prélèvement effectué par le G.R.E.S.S. de Lyon dans la résurgence de la grotte de la Verna (Verna - Isère).

Date du prélèvement : 16 heures le 16 octobre 1965.

Flacons déposés à l'Institut Pasteur le 17 octobre à 8 heures.

COMPTE-RENDU :

1 - *Dénombrement total des bactéries sur gélose nutritive :*

- 10 colonies par ml après 24 heures à 37°
- 80 colonies par ml après 72 heures à 20-22°

2 - *Colimétrie :*

- 70 bactéries coliformes par 100 ml (gélose lactosée au T.T.L. et Tergitol 7)
- 10 E. coli par 100 ml (même méthode)
- 38 E. coli par 100 ml (bouillon lactosé à 30" et tests de Mackensie).

3 - *Dénombrement des streptocoques fécaux :*

- 2 streptocoques fécaux par 100 ml (milieu de Slanetz et Bartley).

CONCLUSION :

Présence d'E. coli, de coliformes et de streptocoques fécaux. Eau actuellement non potable (utilisée par les habitants de Verna).

Incidents divers

Ils sont très variés et parfois surprenants. Ils ont valeur d'exemple et, à ce titre, viennent étayer la prévention.

Citons :

— Les naufrages en canot pneumatique. Habituellement, ils sont anodins, mais N. Casteret relate le sauvetage dans le gouffre Pierre de M. F. par son coéquipier G. M. ; M. F. ne savait pas nager.

— Les multiples glissades sur toboggans argileux ou glacés : M. C., rattrapé de justesse par son père dans les grottes glacées Casteret.

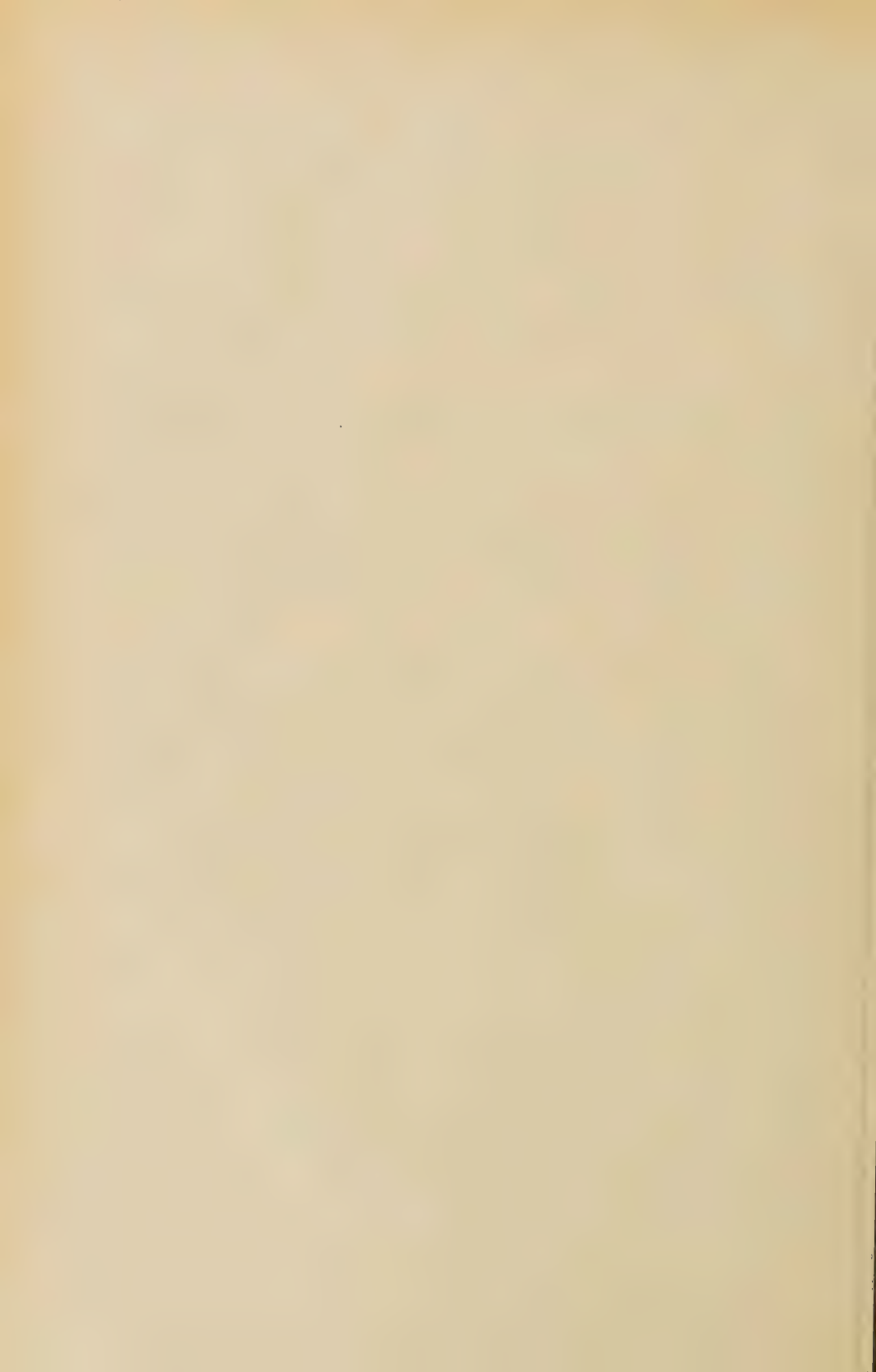
— Les blessures par crampons utilisés sur terrain glaiseux en escalade.

— Les dangers de la foudre signalés au moins à 3 reprises. J. S. choqué à la Henne Morte en 1947 et sauvé par la corde d'assurance. J. R. allant sectionner le fil d'une charge creuse alors que la foudre rôde sur l'Aven des Hures (1948). Grésillements incessants du téléphone dans la grotte du Biolet (1965).

— L'anémie... X., professeur anglais de Préhistoire, travaille pendant 15 jours à raison de 12 heures par jour dans la grotte de l'Hyène (Arcy-sur-Cure). Il devient rapidement chlorotique, sans doute par défaut d'insolation. (Observation recueillie par le Docteur P. Morel). Depuis lors, les équipes de chercheurs du Professeur Leroi-Gourhan travaillent sous lampes à U.V.

— Un cas de rage... communiquée par une chauve-souris, aurait été enregistré en France. Consulté sur ce point, M. le Professeur R. Barone (Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon) affirme que théoriquement, un tel incident est possible, s'il est pratiquement rarissime, à la différence de ce qui se passe dans les cavités d'Amérique Centrale ou du Sud peuplées de vampires.

...Et jusqu'aux éventuelles crises d'appendicite aiguë ou de coliques néphrétiques... ou à la détente brusque d'un piège à blaireaux...



ACCIDENTS ET INCIDENTS DE PLONGEE

« Il est vrai que cette eau est de peu d'accueil et qu'elle sourd... sans mousse d'entre les lèvres nues du roc ». (J. Giono).

Nous les avons regroupés, étant donné l'unité conférée par le milieu aquatique et la facilité extrême avec laquelle, dans ce cas très particulier, de simples incidents peuvent se transformer en accidents.

Historique :

L'histoire de la plongée souterraine en France se répartit en 4 périodes.

C'est d'abord la... préhistoire avec N. Casteret, que l'on retrouve une fois encore comme initiateur, explorateur de voies nouvelles. En 1922, il force en plongée libre... et solitaire le siphon de la Grotte de Montespan.

Mais ce n'est que beaucoup plus tard, au lendemain de la guerre 1939-1945, que se situent les véritables débuts de la plongée souterraine.

A partir de 1946, les équipes du commandant Cousteau, fortes déjà d'une certaine expérience en mer, essaient leur matériel ici et là : à la Fontaine de Vaucluse en 1946, à la Fontaine des Chartreux en 1947, aux Vitarelles en 1948.

Déjà, Guy de Lavarat pose le problème en tant que spéléologue plongeur, et non plus en tant que plongeur sous-marin occasionnellement spéléologue. Il résoud, notamment par l'utilisation de combinaisons en mousse, la question capitale de l'habillement, en vue de la protection contre le froid.

De 1950 à 1957, s'étend une période de grande activité avec près de 100 plongées. Les profits s'établissent à 2 kilomètres de galeries nouvelles, mais les pertes humaines se chiffrent à 8 !

Lourd tribut payé à ce moyen nouveau d'investigation du monde souterrain !

Depuis 1957, les plongées continuent, certes, quoique sur un rythme plus lent. La disparition de tant de camarades, celle d'un chef d'école comme le Docteur Dufour, la semi-retraite de plongeurs très expérimentés (G. D., G. D. L., M. L.) comptent sans doute pour beaucoup.

Ces plongées s'effectuent soit dans les résurgences (Berger, Sassenage), soit dans des exurgences (Fontaine de Vaucluse), soit encore dans le cours même d'un ruisseau souterrain, dès lors qu'il vient à siphoner (Labouiche), plus rarement dans des pertes.

Elles sont, avec le pompage et le dynamitage, un des moyens de forcer le verrou des siphons et d'élargir des perspectives des réseaux.

Encore que l'on puisse signaler quelques plongées libres (V., C., M., L.), elles se font toujours avec des appareils spéciaux, généralement le Cousteau-Gagnan.

Liste des accidents mortels survenus en plongée :

— Le 8 octobre 1950, M. L., meurt dans le siphon double du Lirou (Les Matelles, Hérault), qu'il avait déjà préalablement forcé avec un plein succès. Il semble que l'on puisse retenir comme cause de décès une « hydrocution » possible. C'était sa neuvième plongée.

Dans l'année 1955 se produisent 4 accidents mortels :

— Le 14 août 1955, M. M. et C. B. disparaissent dans la perte de la Cure. Nous n'avons recueilli aucune précision sur les modalités de cette double disparition.

— J. P. G., à Font-Estramar (Pyrénées-Orientales), est victime de la turbidité provoquée par l'agitation des palmes. Sur le chemin du retour, il s'engage dans une voie sans issue, pour mourir vraisemblablement à l'expiration de sa réserve d'oxygène.

— E.P. trouve la mort au Peyraou de Chadouiller (Ardèche). Il est permis de supposer qu'il a été victime d'une hydrocution, car il n'accompagne pas son camarade de plongée dans le deuxième siphon, lui laisse la corde de relais avec la surface. Quand

on le retrouve, les tuyaux sont rompus, le détenteur cabossé. Il reste de l'air dans le bi-bouteille.

— A Pâques 1957, le Docteur H. D. revient à la résurgence du Goueil di Her, qu'il connaît bien pour l'avoir franchie en 1956. Il est victime de cette hydrocution sur laquelle portaient ses travaux de physiologiste.

— Dans la grotte de la Balme (Isère), G. perd son embout. Son compagnon de plongée P. essaie vainement de le remettre en place. G. se débattant, il n'y arrive pas et c'est l'issue fatale.

— Le 20 mars 1960, disparaît dans la résurgence sous-marine de Port-Miou le biologiste américain C. L.

— Le 15 juillet 1962, T. H., moniteur de plongée du Touring-Club de France, disparaît avec un de ses élèves dans la Fosse Dionne (Tonnerre).

Causes des accidents.

Elles se répartissent en deux catégories : extrinsèques et intrinsèques.

Dans les causes tenant au milieu, nous soulignerons la part de la turbidité, qu'elle soit due à un apport lié aux orages extérieures, ou à l'existence de parois et de fonds tapissés de sables ou d'argiles aisément détachables. (La Balme, La Bouiche, Bour-nillon...).

Dans deux cas (J.-P. G. et C. L.), elle porte une large part de responsabilité dans la survenue de l'accident mortel.

Entre les causes extrinsèques et les causes intrinsèques pures, se situent les causes liées au matériel et à la technique. J.-P. G., à Font-Estramar, s'est trouvé désorienté par l'opacité subite de l'eau, mais c'est avant tout sur l'inexistence d'un fil d'Ariane le reliant à une équipe de surface qu'il faut méditer.

Pour E.P., il en est de même. Un fil eût-il été présent qu'il aurait peut-être pu communiquer les signaux conventionnels de détresse. De plus, il n'avait pas d'appareil de secours.

Incidents.

1. — A la Fontaine de Vaucluse, en 1946, J.-Y. C., F. D., T. et M. frôlent la mort pour deux raisons : les deux premiers pour avoir déclenché une avalanche de blocs dans un couloir

plongeant à 70°, et tous les quatre pour avoir utilisé un mélange toxique, de l'oxyde de carbone ayant été accidentellement introduit dans les bouteilles.

2. — A la grotte de l'Ermite (Ussat-les-Bains, Ariège), G. et X. plongent dans un siphon avec un phare et un scaphandre pour deux ! Le siphon mesure 15 mètres. X., qui a reconnu le trajet, rejoint G. en plongée libre. C'est en plongée libre, avec le phare, qu'il tente le retour. Sa première tentative se solde par un échec : il y a trois galeries vers la sortie. La deuxième tentative se fait avec scaphandre sans encombre. G. plonge à son tour, sans appareil et sans luminaire, ayant à grand-peine maîtrisé une angoisse mortelle. La chance, ce jour-là, signe un permis de sortie.

3. — Dans le siphon terminal de Labouiche, à 20 mètres de profondeur et à 70 mètres du point de départ, M. L. perd son embout, enlevé par un coup de palme de son compagnon de plongée B. B. Crispé sur le fil d'Ariane, il le retrouve, le vide et le remet en place (juin 1955), donnant un bel exemple de maîtrise de soi.

4. — A la Balme, L. B. est en difficulté à deux reprises. Le 9 novembre 1952, il rejoint in-extremis la barque d'appui, s'étant affolé après la pénétration de l'eau dans son embout. Le 27 décembre 1952, il jaillit près de la barque en automate, puis coule à pic... La respiration artificielle le sauve, après quelques minutes.

5. — M. C. et B., dans la grotte de Boundoulaou (Aveyron), en 1952, éprouvent des difficultés sur la voie de retour, l'eau s'étant troublée.

6. — En novembre 1957, dans la grotte de Bèze (Côte-d'Or), J. S. et B. D. L. plongent sans fil d'Ariane. Par suite de la vidange accidentelle d'un bi-bouteille, J. S. va à intervalles régulier utiliser l'embout et le bi-bouteille salvateur de B. D. L. Le retour se fait sans encombre malgré deux étroitures !

Restent les incidents que l'on hésite à qualifier d'anodins, car, anodins pour des gens très expérimentés et d'un sang-froid total, ils peuvent être pour d'autres catastrophiques : pénétration d'un peu d'eau dans un embout, forçage d'étroitures

où les bouteilles râclent, déchirure d'une combinaison étanche et natation dans une eau à 2°...

Ainsi, cette énumération suffit-elle pour évoquer d'une manière frappante le caractère toujours dangereux de la plongée. Là encore, la revue des causes d'incidents et accidents contient en puissance toutes les mesures préventives à observer dans ce domaine si particulier.



ESSAIS DE STATISTIQUE

« *La statistique est un mensonge* ».

(W. Churchill)

Après quelques considérations sur l'ensemble des clubs français, nous établirons le bilan accidents, incidents concernant quelques spéléologues chevronnés, une cavité type, deux clubs pris au hasard.

Les clubs français :

Dresser un état des clubs français métropolitains, affiliés à la Fédération Française de Spéléologie, est tâche difficile, aussi bien que passer la revue des effectifs (isolés, affiliés à titre individuel, double affiliation...), car les clubs ont une existence plus ou moins longue. Ils se font, se défont, se regroupent, changent de nom.

Ces clubs, au 15 juin 1964, étaient au nombre de 125, clubs de toute taille, allant de 3 unités à la véritable compagnie forte d'une centaine d'unités, la moyenne devant se situer aux alentours de 15-20. On arrive, avec les isolés qui rejoignent les clubs à l'occasion de leurs campagnes, au chiffre approximatif de 3.000 spéléologues.

71 clubs et une quinzaine d'isolés ont répondu à nos questionnaires. Mais, si l'on tient compte de la ventilation des effectifs, les réponses, portant sur 5, 10, 15 ans de la vie d'un club, concernent plus de 3.000 spéléologues.

Il est difficile, voire impossible, d'établir des indices de fréquentations des cavités, et l'on ne peut fixer aux chevilles des spéléologues des altimètres et des compteurs kilométriques.

Il faut donc fragmenter la question et chercher d'autres biais d'approche.

Accidents et incidents de M.L.

M. L. a été choisi pour 3 raisons :

- Sa résidence lyonnaise rendant les contacts plus faciles ;
- Sa vaste expérience (Peyre Saint-Martin, Berger, Glaz, Foussoubie, etc...) et les sauvetages qu'il a dirigés ;
- Sa connaissance de la plongée.

Sa vie spéléologique s'étendant sur plus de 15 ans était suffisamment riche pour entraîner des recherches comptables, dont le résultat est le suivant dans l'ordre chronologique.

OBSERVATION 1 : 1950 : (Grotte du Crochet - Torcieu - Ain). Par suite du ripage d'un mât d'escalade, chute de 8 à 10 mètres, freinée par l'étroitesse d'une diaclase et n'entraînant aucun préjudice corporel.

OBSERVATION 2 : 1951 : (Grotte de la Serve - Vernon - Isère). Gêne respiratoire dans une tentative de désobstruction de chatière très étroite, longue de 15 mètres. Toux et céphalées. L'air étant raréfié dans ce conduit, la lampe à acétylène « charbonne ».

OBSERVATION 3 : 1959 : (Trou du Glaz - Crolles - Isère). Un sac de matériel étant tombé d'une hauteur de 5 mètres dans une marmite, une boîte contenant du carbure, explose au moment où M. L. se penche pour récupérer le sac. Brûlures superficielles au visage.

OBSERVATION 4 : 1960 (Aven de la maison forestière. Plateau de Saint-Remèze - Ardèche). Au cours d'un relevé topographique, alors que la lampe à carbure ne donne qu'une faible lueur, dyspnée subite et céphalée, qui persisteront une à deux heures après la sortie.

OBSERVATION 5 : 1963 : (Trou du Glaz - Crolles - Isère). Après une erreur de manœuvre, (échelle détachée alors que M. L. la croit amarrée) chute dans un puits de 15 mètres sur un plancher en calcaire compact. Chute directe sur le sommet du crâne, avec perte de connaissance de 15 minutes. Assez bonne mémorisation des circonstances de l'accident, et le soir même, difficultés dans l'endormissement. Dans les conséquences à moyen terme, pas de syndrome subjectif de traumatisé crânien. Dans les conséquences plus lointaines, aucune séquelle.

Nous classons à part *les incidents en plongée* suivants :

OBSERVATION 6 : 1955 : Relatée sous le chiffre 3 au paragraphe Incidents de plongée.

OBSERVATION 7 : 1961 : (Fontgrand - Ardèche). M. L. et ses équipiers sortent d'une situation rendue difficile par la brusque turbidité de l'eau et l'absence de fil d'ariane.

— *Au total* : 4 incidents et 1 accident sérieux qui eût pu avoir de très graves conséquences. En siphon : 2 incidents pour un parcours d'environ 2 kilomètres et une centaine de plongées.

Réflexions : En se penchant sur les modalités de ces accidents et incidents, on constate que 6 fois sur 7, il y eût imprudence. Si le mât d'escalade a ripé (obs. 1), c'est qu'il était mal mis en place.

Une lampe à carbure donnant des signes de faiblesse (obs. 2 et 4) est un signal d'alarme = raréfaction de l'oxygène.

Un récipient de carbure tombant dans l'eau est un danger (obs. 3) sur lequel il est inutile de se pencher.

La moindre faute d'inattention, peut entraîner les pires risques (obs. 5). M. L. reconnaît volontiers n'avoir pas vérifié l'amarrage d'une échelle sur laquelle il essayait de prendre pied.

L'absence de fil-guide pour le retour dans une eau troublée, (obs. 7) a failli tourner à la catastrophe.

Seule l'obs. 6 peut faire discuter l'intervention du hasard si facilement accablé de tous les péchés. Rectificatif : les deux plongeurs n'étaient-ils pas trop près l'un de l'autre ?

Les chutes (2), les incidents aquatiques (2), une brûlure par explosion de carbure donnent pour un seul spéléologue une idée assez précise de l'échantillonnage possible des accidents et incidents.

Autres exemples :

R. B. : (Lombrives- Caladaïré - Anou Boussouil) : 15 ans de spéléologie = rien à signaler.

J. R. : (Causses Majeurs - Marguareis - Yougoslavie) : 20 ans de spéléologie = une chute avec contusions légères.

F. P. : (Glaz - Berger) : 30 ans de spéléologie = une fracture, une entorse.

A. M. : 30 ans de spéléologie = une fracture de la rotule.

N. C. : (Martel-Cigalère, Réseau Trombe, Peyre Saint-Martin, etc... etc...) : 50 ans de spéléologie = deux accidents évités, ramenés à la proportion d'incidents par la conjonction du sang froid et de réflexes parfaits.

A la Henne-Morte en 1943, N. C., sentant un bloc partir sous ses pieds dans un puits de 45 mètres, se rattrape à une barre à mines voisine. En 1960, et âgé de 63 ans, il tombe à la renverse tenant dans les bras une prise qui a lâché, soit un bloc de 20 kilos, réussit en l'air à se retourner, à se débarrasser du bloc pour retomber comme un chat 6 mètres plus bas.

Statistiques concernant une cavité

La cavité choisie, le Trou du Glaz (Crolles, Isère) l'a été pour 3 raisons :

- avec 24 kilomètres de développement, elle est la plus vaste de France. Elle atteint 603 mètres de dénivellation ;
- par son ensemble de galeries, de puits et de méandres, elle constitue un réseau difficile, par ailleurs très ventilé et froid ;
- fréquentée dès 1933, elle a été l'objet de multiples et longues expéditions (70 environ à ce jour).

Notre relevé pathologique fait mention :

- d'un accident mortel en 1962 par chute (B. M.) à la montée d'un puits, les agrès ayant été sectionnés par un bloc d'environ 50 kilos ;
- d'un traumatisme crânien suivi de trépanation (F. G.) en 1936 ;
- d'un traumatisme crânien avec perte de connaissance de 15 minutes sans suites en 1963, par chute de 15 mètres à la suite d'une erreur de manœuvre (M. L.) ;
- d'une fracture du nez et de l'ethmoïde par rupture de l'amarre de l'échelle et chute de 18 mètres (F. P.) ;
- d'une entorse de genou (H. P.) et d'une entorse de cheville (F. P.) ;
- d'une chute de 12 mètres avec contusions (G. B.).

Tous ces accidents se sont produits dans des puits, et le mot de chute revient comme un « leitmotiv ». A l'exception de l'accident mortel, chacun était imputable à une faute : rappels trop courts, amarrages d'échelles mal fixés... absence de casque !

Il s'en dégage deux notions contradictoires : celle de danger, et aussi celle de relative impunité, compte tenu des fautes commises.

Statistiques concernant deux clubs

Le spéléo-club des Causses (Millau, Aveyron) est par héritage direct le plus vieux club de France. Sous son appellation originelle ou actuelle (car la continuité a toujours été assurée), il est

ce glorieux octogénaire qui fit ses premiers pas dans l'ombre des gouffres avec E.-A. Martel.

On ne relève que quelques légers incidents dans son histoire. Il n'y a jamais eu d'accident. Son président l'explique ainsi : « Je crois que cela tient à ce que la spéléologie est chez nous une activité normale et permanente... Nous sommes dans la position du skieur de Chamonix ou de Val-d'Isère par rapport à l'instituteur de Rennes qui va suivre un stage U.N.C.M. On pourrait parler d'atavisme ».

C'est un bilan chiffré que nous propose le Club Martel de Nice pour la période 1947-1964.

- 1.500 sorties
- 1.800 descentes
- 7.000 participants
- 80.000 heures sous terre.

Les pénalités ont été peu nombreuses et peu graves : quelques indispositions par gaz artificiels, quelques entorses et luxations. Il n'y a guère eu qu'un incident sérieux en 1965 : isolement d'un plongeur derrière un siphon. (Cf. Isolement).

DE LA PATHOLOGIE DE LA PREHISTOIRE

« L'homme préhistorique ne nous a laissé que des messages tronqués ». A. Leroi - Gourhan.

Ce n'est là qu'une rapide digression : l'homme de la Préhistoire, ou plus exactement de la Protohistoire, l'habitant d'Aurignac, du Mas d'Azil, des Combarelles, n'était pas spéléologue, étant soumis d'abord et surtout au « Primum vivere ». S'il allait et vivait sous terre, c'était sous l'emprise des impératifs climatiques, égarément accidentel.

Il s'aventurait peu dans les cavités, cavités d'ailleurs strictement horizontales ou subhorizontales, car faute de moyens et peut-être d'audace, il était pour lui hors de question d'affronter les verticales de gouffres même réduits.

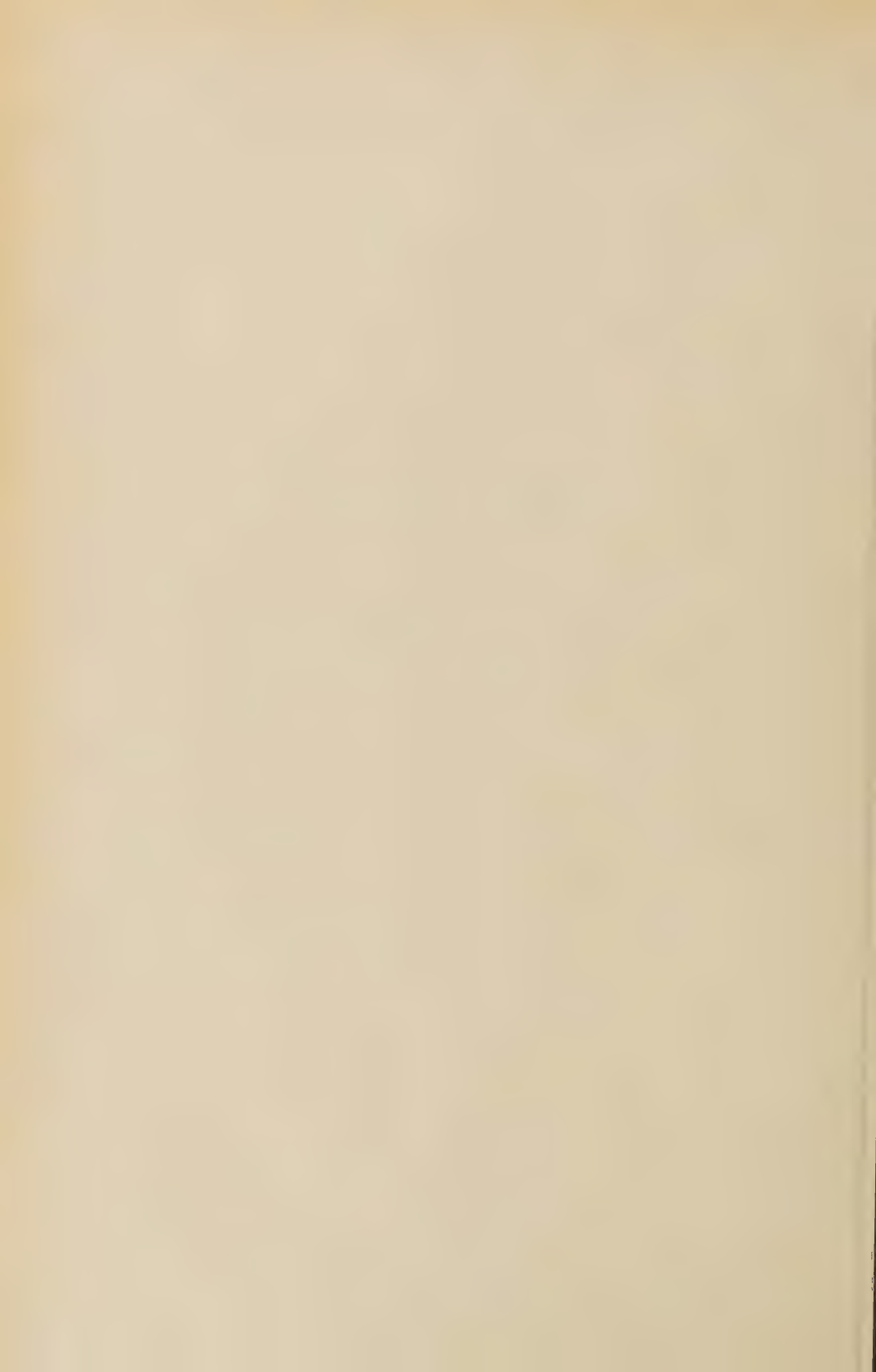
S'il se rendait parfois jusqu'au tréfonds des galeries (Salon Noir de Niaux, Ariège), il se tenait le plus souvent dans la zone d'entrée.

De ce qui reste : squelettes épars, calottes trépanées, mains mutilées (?) « en réserve » sur les parois, on ne peut guère tirer que des hypothèses difficiles à avancer, voire impossibles à vérifier.

Mais il y eut sans aucun doute (Professeur P. Morel) un nombre important de fractures par chutes dues notamment à l'insuffisance des luminaires utilisés.

DEUXIEME PARTIE

PSYCHOLOGIE ET SPELEOLOGIE



PSYCHOLOGIE ET SPELEOLOGIE

L'idée de parler de la psychologie des spéléologues vient d'une part d'une curiosité toute naturelle, d'autre part de l'enquête menée en 1953-1954 par M. Gérard Herzog dans la revue « La Montagne », sous le titre : « Pourquoi allez-vous en montagne ? ». Elle procède aussi de l'association d'idées que ne manque pas de provoquer l'expression bien connue : psychologie des profondeurs.

Nous ne pensons pas alourdir notre travail, mais plutôt le compléter, l'enrichir, en lui communiquant une sève nouvelle. Il était, bien entendu, une objection sérieuse à formuler : le mécanisme d'un amour ne se démonte pas, il se démontre.

En fait, étaient possibles deux attitudes : le « c'est ainsi », rappelant la réponse de Mallory à la question : pourquoi escalader l'Everest... ? « parce qu'il est là », et la relance « mais encore ? ». La tentation était inévitable d'explorer ces autres profondeurs et de boucler le tour de l'homme souterrain.

Le travail, à grands traits esquissés, constitue, si l'on veut, une fouille grossière opérée aux différents niveaux du conscient et de l'inconscient.

Nous nous sommes limités à 30 questionnaires adressés en majorité aux responsables ou aux personnalités les plus marquantes de la totalité des Clubs Lyonnais auxquels s'ajoutent quelques autres Clubs (Albi, St-Claude, Grenoble, Mazamet, Périgueux).

Questionnaire

1. — Quel est le point de départ de votre vocation spéléologique ?

- lectures, films, conférences ?
- relations amicales ?
- recherche scientifique particulière, et laquelle ?
- divers (hasard, scoutisme...) ?

2. — Sans doute aimez-vous la nature ?... Dans tous ses aspects (monde minéral, végétal, animal, humain) ?

3. — Vous pratiquez l'exploration souterraine. Auriez-vous été pareillement attirés par d'autres explorations : haute-montagne en des pays lointains ? explorations polaires ? exploration des volcans, des fonds sous-marins... ?

4. — Etes-vous désireux de battre des records ? d'accomplir des exploits ? que pensez-vous de la publicité ?

5. — Qu'appréciez-vous le plus sous terre ? l'obscurité ? le silence ? la beauté des concrétions ? l'ambiance de la découverte ? l'amitié ? (ordre préférentiel).

...Les joies physiques sont-elles pour vous distinctes des joies intellectuelles ?

6. — Avez-vous l'impression que votre pratique de la spéléologie ait changé votre personnalité, et en quoi ? Plan physique (résistance...). Plan moral (amitié, dévouement, compréhension...). Plan intellectuel (enrichissement presque involontaire, désir de connaître, révélation d'une passion intellectuelle nouvelle, et très précise...) -

7. — Epreuvez-vous sous les voûtes un sentiment d'éternité, de durée, de permanence ? Et par contraste, la fragilité de la vie humaine, le sentiment de la brièveté de la vie ? Malgré ce contraste, la fréquentation du monde minéral vous rend-elle à la sérénité ?

8. — Rêvez-vous souvent de grottes ? De quelle manière : rêves précis, évocateurs, ou très flous ? colorés, ou non ?

Questionnaire qui n'est pas l'œuvre d'un spécialiste psychologue. Questionnaire incomplet et qui comporte sans doute de fausses questions (5 *bis*), des questions piège (question n° 2), d'autres encore qui, dans un tour d'esprit très subjectif, sont beaucoup trop orientées (question n° 7).

Il a été sûrement considéré, par certains, comme un pensum, dont se défaire vite, ou par d'autres comme un miroir tendu pour se reconnaître, ou du moins essayer. Dans l'ensemble, il a été jugé intéressant. Ce fut, en tout cas, un travail infiniment plus facile à mener que les essais d'expérimentation de certaines

thérapeutiques. A en juger par l'accueil de certains amis psychologues de métier (B. O.) ou psychiatres (G. B.), il s'agit là d'une voie d'exploration qui ne tardera guère à être fréquentée.

De plus, et ce n'est pas le moindre intérêt, parmi les spéléologues interrogés, il en est qui n'ont pas hésité à dépasser le cadre rigide des questions, élargissant ainsi leurs perspectives et les nôtres.

Au point de départ de tant de vocations, il faut placer trois faits :

— l'influence considérable qu'a exercé N. Casteret par l'exemple, la parole et le livre sur la genèse de cette passion.

Jules Verne et son « Voyage au centre de la terre », aussi bien que E.-A. Martel, (la France Ignorée... Abîmes) ne se profilent qu'à l'arrière-plan.

— l'attrait exercé par la découverte, en classe de quatrième, de la géologie. Dans l'un des cas (B. C.), la passion géologique remonte à trois générations.

— l'entraînement par des amis, soit au sein d'un club, soit dans le cadre du scoutisme, ou d'autres organisations de jeunesse (Maisons des Jeunes en particulier).

Moins souvent cités sont :

— Le hasard : « c'était une sortie en moyenne montagne. Nous sommes passés devant une petite grotte. Ce fut une révélation » (J. X. C.).

— La proximité : « Le Périgord, terroir de cavernes » (Dr G. D.) ; « l'exploration des dimanches » (B. C.).

— Le retentissement de quelques grandes explorations : Pierre Saint-Martin 1953 pour A.

— La recherche scientifique (zoologie : Professeur G., hydrologie : A. C., biologie : J. F.).

Parfois, le déclic initial a été donné par la vue d'une simple photo. Des rêves en sont nés, qui sont venus un jour s'imbriquer dans la réalité. Citons, à cet égard, l'aveu de J. C. : « Les gravures d'un illustré représentaient la grotte du Mammouth. J'avais 6 à 7 ans, et j'ai passé des heures à les regarder ».

S'il est enfin très peu cité, pour ne pas figurer dans le questionnaire, l'attrait de l'inconnu est, de toute évidence, l'un des moteurs essentiels de l'exploration spéléologique.

A la question : « Aimez-vous la nature ? »,

La réponse ne faisait pas de doute. Mais dans un deuxième temps, nous avons essayé de dissocier les aspects (monde minéral, végétal, animal, humain) pour faire l'éventuel constat d'un classement, d'une hiérarchie.

Une majorité déclare aimer la nature sous tous ses aspects. Deux spéléologues (B. C. et J. F.) nuancent leur pensée en détachant le monde minéral sans rejeter les autres, mais l'un d'entre eux, il est vrai, n'est-il pas géologue ?

Mais l'essentiel est ailleurs dans 5 des 30 réponses exactement. Deux d'entre elles mettent en avant leur préférence très marquée pour le monde humain. Le Dr G. D. évoque « les copains... les gens du Causse... et les prédécesseurs paléolithiques... ».

Pour deux jeunes responsables de Clubs, la défiance est grande à l'endroit de tout ce qui est humain : « homme artificiel, faux... », et : « le monde humain ne m'intéresse pas... ».

Confidences terribles, à moins que l'expression, expression d'un moment, n'ait dépassé la pensée. Il convient néanmoins de souligner cet aspect de la spéléologie-fuite, de la spéléologie refuge.

Une troisième réponse, plus estompée dans ses contours, est celle d'un spéléologue émérite, comptant à son actif de nombreux sauvetages. Elle est d'un sceptique : « J'ai toujours été décontenancé par l'aspect changeant, intéressé et pas toujours bon de l'homme ».

Il est vrai que la recherche quasi pathologique de la publicité chez certains, les tristes luttes menées entre Clubs rivaux en vue de l'exploration de telle ou telle cavité, nous éclairent sur ce point. Cette note pessimiste est intéressante, venant nuancer d'ombre un portrait type du spéléologue qui pourrait n'être que trop idéalisé.

S'agissant de la tentation de pratiquer d'autres explorations

(haute montagne en pays lointains, expéditions polaires, explorations des volcans, des fonds sous-marins), le oui est massif.

Du reste, R. L. se rend chaque année au Spitzberg (expéditions du Professeur J. Corbel). Le Dr G. D. est parti en campagne météo sur une frégate il y a quelques années.

Parmi les non interrogés, citons G. L., qui séjourna au pôle Sud.

Notons surtout que les volcans figurent en très bonne place (il est, bien sûr, un lien de parenté entre les deux activités, et puis, il faut compter avec la personnalité et l'admirable travail de vulgarisation de H. Tazieff) et que la montagne de haute difficulté n'est pratiquement pas envisagée, comme si montagne et spéléologie, qui se pratiquent parfois sur et dans les mêmes sommets (Glandasse, Deux-Sœurs, Bargy...) se tournaient le dos.

Mais surtout, et pour tous, à l'exception de J. F., la spéléologie reste la bien-aimée. Ainsi pour B. C., J. X. C., M. L., elle est « l'activité numéro un » ... « une aventure à proximité immédiate » ... « une discipline ouverte à tous, enrichissante à tous égards » ... « un travail de vaste synthèse ».

Pour F. P. il y a : « l'amour du risque (notion que nous ne retrouverons qu'une fois), le travail dans une ambiance particulière et — *in cauda venenum* — le retour avec, au plus profond de soi, une richesse qu'aucun percepteur au monde ne viendra prélever ».

Un aspect important, et qui n'avait pas fait l'objet d'une interrogation, est aussi le plaisir de l'approche et la joie des retours.

Le plaisir de l'approche... M. L. est tout désigné pour nous le dire en quelques mots : « J'ai découvert hors des sentiers, dans les déserts boisés du Vercors, la source fraîche, le vieux sapin foudroyé, la clairière aux chanterelles et le repaire du renard », ajoutant pour conclure : « ce que j'ai vu n'est pas catalogué ».

Et la joie des retours, les sorties éblouies après de longs parcours souterrains. C'est toujours M. L. qui parle : « Les entrailles fraîches et noires de la terre m'attirent parce que j'aime le soleil ». M. P., au sortir d'un glacier souterrain de Chartreuse, le 4 avril 1965, s'étonne de « la beauté d'un parterre de gentianes à la limite des plaques de neige ».

Comptent enfin les joies plus rares encore des forceurs de siphons.

Dans son ouvrage : « Merveilleux monde souterrain », le belge R. Stenuit essaie d'expliquer cette passion dans la passion qu'est la plongée souterraine : « ...Ils plongeaient parce qu'ils avaient besoin d'action... pour donner un sens à leur vie dans ce monde organisé pour la somnolence et la routine, les pensions et les assurances sociales. Leur vie, ils devaient la risquer, la mettre en jeu pour l'apprécier, s'ils la gardaient ». Ce goût du risque, si franchement avoué, ce sens du jeu total portant le sceau de la jeunesse, exprime la soif d'un absolu, la recherche d'une plénitude devenue rare dans la vie moderne.

Citons une fois encore M. L., pour qui tout tient dans le ravissement d'impressions très neuves, fortement originales : « Si, sous terre, le spéléologue se trouve dans un autre monde, le plongeur souterrain en découvre un autre derrière les siphons, beaucoup plus étrange, plus silencieux ».

Records, exploits, publicité...

RECORDS.

Voix contre : 29.

Voix pour : une seule. Mais deux « vieux » spéléologues (F. P. et H.P.) concèdent avoir évolué. Pour l'un : « J'ai battu des records et c'est bien décevant. Si j'avais à nouveau la possibilité de battre le record de profondeur, je m'abstiendrais ». Pour l'autre : « Je m'intéresse désormais bien davantage au côté scientifique ».

Voici l'enregistrement de quelques autres voix :

« Dans notre domaine, le record est une aberration » (J. X. C.).

« Le record est un hasard » (L. E.).

« Un record en spéléologie ne prouve qu'une chose : c'est que la cavité est en elle-même un record » (J. C.). « Cela tourne mal sur le plan humain » (Dr G.D.).

DE L'EXPLOIT, que dit-on ?

Qu'il en est de personnels et surtout de collectifs, beaucoup plus savoureux dans ce cas, surtout si l'on sait les garder pour soi dans le secret de l'intimité (B.).

M. L. formule une remarque pertinente : « Où commence et où finit l'exploit ? et si exploit il y a, est-il pour l'acteur ou le témoin ? ». Ceci sert de transition à la question Publicité.

Pour la PUBLICITÉ, les réponses se sont haussées d'un ton.

Publicité... Cette Miss tapageuse, très au goût du jour, est traduite en accusation à la majorité absolue. L'attaque tourne au réquisitoire.

Négligeant les invectives sans valeur, citons parmi les principaux chefs d'inculpation :

- sa propension native à créer « le vedettariat » ;
- son autre propension à déformer les faits, faute de pouvoir les contrôler à la base, de les confronter entre eux, faute aussi de connaître cette activité toute spéciale ;
- son mépris de l'éducation des masses ignorantes, en même temps que son aptitude à en flatter les instincts les moins élevés.

Si nous interprétons fidèlement la pensée de B., celui-ci lui reproche tout simplement sa destination même, qui est de verser dans le domaine public ce qui doit rester dans le domaine privé. A l'en croire, l'intruse vient bouleverser l'harmonie de l'équipe.

M. L. abonde dans le même sens par cette note : « Les sujets de satisfaction du vrai spéléologue ne sont pas les mêmes que les exploits montrés aux foules ».

Il est vrai qu'il y aura toujours une faille entre le vécu et le relaté.

Nos pourfendeurs, dans un intéressant mouvement dialectique, reconnaissent à la publicité le mérite du rapport financier éventuel dans le but, précisons-le, de doter les Clubs du matériel indispensable. La spéléologie a l'impression d'être trop oubliée. C'est un appel lancé en quête d'un écho. Ainsi, « mal nécessaire », institution en place malgré eux, ayant un large droit de cité, la publicité, à la condition d'être totalement refondue, pourrait éduquer le public, aider les recherches des groupes.

Obscurité, silence, beauté des concrétions, ambiance de la découverte, amitié :

Toutes ces questions étaient livrées dans le désordre. Le classement obtenu après dépouillement met à égalité : amitié et ambiance de la découverte, réponses sans surprises.

La surprise est dans la découverte en 4° et 5° position de ces deux données de base de la vie souterraine : l'obscurité et le silence.

Faut-il conclure que l'homme, dont on dit — et les images véhiculent toujours une part de vérité — qu'il voit le jour... n'aime pas l'obscurité d'une manière en quelque sorte native ?

Mais pour le silence, l'étonnement est encore plus grand. Sans doute est-il une valeur par trop « désapprisée » dans notre monde bruyant. Peut-être reste-t-il pour beaucoup une source de crainte... Les Espagnols de l'expédition mai 1965, à Peyre-St-Martin, qui chantaient si fort et si bien, ne le faisaient-ils pas, outre leur plaisir propre, pour exorciser le silence pesant et dramatique de la salle M. Loubens ?

Joies physiques... joies intellectuelles,

Problème de partage et de frontière, ou bien problème de dosage et mélange ?

Pour J. B. et deux autres camarades, ce sont des domaines distincts.

Pour tous les autres, ce sont des joies liées qui se complètent et se valorisent : « elles sont distinctes au départ, mais l'idéal est qu'elles se rejoignent. Pour moi, elles se rejoignent », dit M.

Deux « vieux » spéléologues mettent en avant la prévalence des joies intellectuelles : « on ne se lasse pas des joies intellectuelles » (J. X. C.). « On a vite fait le tour des joies physiques » (J. P.).

J. X. C. ajoute avec une pointe de mélancolie et quelques onces de sagesse : « Les joies intellectuelles nous resteront pour nos vieux jours ».

Un jeune géologue (B. C.) reconnaît ressentir « plus de joie à regarder la topographie qu'à repérer un passage escaladé en artificielle ».

Question n° 6 sur l'enrichissement de la personnalité,

Sur le triple plan physique, moral et intellectuel. C'était encore un truisme.

Sur le plan de la personnalité physique, près de la moitié insistent sur les qualités de résistance qu'ils ont acquises par cette pratique : certains sportifs très remarqués dans d'autres disciplines ne trouvent pas d'emblée ici une place équivalente.

Sur le plan moral, 15 réponses mentionnent l'augmentation très nette de la capacité de dévouement. Mais pour deux de nos répondants, cette faculté de dévouement doit nécessairement préexister.

Sur le plan intellectuel : 16 réponses sont franchement positives, 2 négatives, les autres indifférentes.

Quatre jeunes responsables ont ainsi appris à connaître et à aimer les chauves-souris, qui sont sous le plancher terrestre parmi nos rares compagnes.

Les fossiles, par leurs formes si délicates et par la prodigieuse dimension temporelle qu'ils symbolisent, cristallisent aussi la passion dans 3 cas, et dans 2 de ces cas, font sourdre le regret de ne pas avoir de solides connaissances de base.

Hydrologie et géologie, ainsi que biologie animale sont aussi citées, chacune une fois.

S'élevant sur un plan supérieur, 4 spéléologues se plaisent à souligner le merveilleux caractère synthétique de la spéléologie : (Karstologie, Hydrologie, Géologie, Biologie, Physique, Chimie...).

G. D. nous dit sa joie de discuter de tous ces sujets avec ses amis sur le terrain, son plaisir de transmettre aux nouveaux venus son savoir.

Pour H. P., faire provision d'informations intellectuelles est indispensable pour tirer d'une expédition tout le parti possible.

Nous soulignons, en passant, que pour certains spéléologues qui, pour des raisons diverses, n'ont pas continué leurs études, ces divers aspects ont constitué une véritable promotion. C'est sans doute plus beau que tous les records métriques.

Quant aux sentiments éprouvés (question 7), sérénité et inquiétude se trouvent en balance. La notion aiguë de la fragilité de la vie est également exprimée, mais dans un nombre de cas exactement semblable (6) elle n'est pas reconnue.

M. L. souligne la différence entre la joie qu'il ressent dans les réseaux actifs et la tristesse qui, selon lui, imprègne les réseaux fossiles.

Dans la sérénité souvent éprouvée par J. C. et J. F. entre le sentiment réconfortant de la présence sensible des Anciens.

Dans 3 réponses, la spéléologie s'ouvre aux dimensions métaphysiques. Dieu est évoqué.

Assez curieusement, il ne semble pas que la spéléologie emporte autant de mysticisme que la fréquentation des cimes.

La dernière, mais non la moindre des questions, concernait le rêve.

La plongée souterraine n'appelait-elle pas par analogie cette autre exploration aussi passionnante qu'aléatoire des profondeurs de la psychologie humaine ?

Sur 30 spéléologues interrogés, il en est 10 qui reconnaissent l'existence de rêves, se rapportant à leur activité souterraine. Sur ces 10, 8 déclarent rêver rarement ou assez peu souvent. Les 2 derniers rêvent assez souvent, sans donner non plus de précisions chiffrées.

Quant aux autres, peut-être leur arrive-t-il d'avoir des rêves spéléologiques, mais pour certains, sans doute leur manque-t-il l'indispensable filet qu'est la mémoire de ces rêves.

Certaines réponses laissent entendre, parfois non sans humour, « Je n'en rêve jamais, mais elles me laissent longtemps éveillé » (R. F.), que cette préoccupation diurne, ou bien les activités spéléologiques elles-mêmes suffisent à étancher cette passion, qui dès lors, n'a plus de raisons de prolonger son voyage dans la rêverie nocturne. A interpréter leurs propos, le rêve serait un désir lié à une privation.

Comment classer ces rêves ?

Il semble qu'il y ait des rêves liés de près aux sorties en cavité et se produisant avant ou après ces sorties, et qu'il y ait des rêves plus indépendants.

A la veille d'une promenade ou exploration, le rêve, véritable expédition encéphalique, préfigure l'expédition réelle. Il est déjà puissance en marche. N'est-il pas naturel que, soit l'impression si particulière d'affronter un terrain inconnu (J. B.), soit les doutes que l'on éprouve (M.) quant à la solidité de tel ou tel équipier à titre de responsable, ne viennent mobiliser de nuit les forces psychomotrices ?

Après les expéditions, les rêves constituent un film d'enregistrement des formes, quelquefois des couleurs et des sons... relatant celles-ci, mais en les déformant.

J. B. fait des rêves cauchemars, en insistant sur le facteur fatigue, qui lui paraît être déclenchant.

B. se retrouve en terrain très connu au milieu de têtes connues.

F. P. butte sur un obstacle qui l'irrite, revit certains passages, capte certaines conversations.

Parmi les rêves que nous situons à part, sans relations temporelles précises avec les sorties spéléologiques, il en est de deux groupes.

Les rêves de G. D. : rêves colorés, concernent le milieu aquatique. G. D., qui plonge en mer et en siphon, évolue oniriquement en toute liberté et sans le secours de bouteilles.

L'interprétation, donnée sous les plus expresses réserves, pourrait être triple :

— contact avec l'inconscient maternel et ses richesses (fils unique) ;

— sens de l'effort et volonté d'affronter les difficultés ;

— mythe de la liberté sous les espèces de l'homme-poisson.

Les rêves de J. F. et de F. P. concernent les puits souterrains. J. F., à 3 à 4 reprises en 10 ans, s'est retrouvé à l'extrémité d'une galerie sur le bord d'un gouffre géant dans un état de parfaite sérénité. Ces rêves se sont produits après plusieurs années d'interruption d'activité souterraine. Le décor onirique se rapproche de très près du premier puits de Lombrives, et du deuxième puits du Caladaïré. Interprétation possible : regret ou désir d'une vie vécue avec une pleine intensité ?

Pour F. P., un rêve que l'on pourrait appeler « le vieux fidèle » vient le visiter périodiquement depuis 18 ans : « Au bivouac, pendant mon sommeil, mon matelas pneumatique s'était dégonflé. Je me voyais alors couché sur une étroite barquette séparant deux puits. J'ai passé toute la nuit immobile dans la même position, de crainte de tomber dans l'un ou l'autre de ces puits ». Il est à penser que ce jour-là — car le point de départ fut réel — une crainte vive fut éprouvée déjà sur le plan conscient et que, dans les profondeurs du subconscient, les racines de cette crainte sont encore en place.

Arrêtons là, pour l'instant, l'étude à peine esquissée de la « face nocturne » de l'homme souterrain. Ces voyages tout au long de nos nuits n'en sont toujours qu'à l'ère pionnière.

Ajoutons enfin que, sur notre lot de 10 rêveurs, 3 d'entre eux ont la chance de rêver en couleurs et que parmi les spectateurs du noir et blanc, l'un déclare qu'après tout il ne saurait, en toute logique, en être différemment, puisque « ce sont les couleurs des grottes », ce qui d'ailleurs n'est pas tout à fait exact.

VERS UNE ÉTUDE DE LA PSYCHODYNAMIQUE DU SPÉLÉOLOGUE ET DU GROUPE EN EXPLORATION.

Après cette rapide revue psychologique du spéléologue, envisageons la psychodynamique de l'individu et du groupe. Dans le cadre de ce travail synthétique seule s'impose l'ébauche.

Ce domaine de la psychologie normale paraît mettre en évidence (Lucien Orsane) « une exagération dans l'expression des sentiments habituels comme il arrive dans un milieu inhabituel plus ou moins hostile... ».

Exaltation et dépression sont très marquées.

Peur et panique seraient à analyser à fond, ainsi que ces moments d'ambiguïté où l'homme est tiraillé par des forces à peu près égales et de sens contraire : l'appréhension et le désir de pousser plus avant.

Quant à la société souterraine, elle reste aussi à étudier avec les lois qui régissent les rapports de l'homme et du milieu, du chef et de ses hommes, des équipiers entre eux, sans compter les micro-sociétés qui s'échelonnent aux différents relais de gouffres successifs... Il ne fait aucun doute qu'il y a là des sociétés provisoires fort originales, déliées d'un certain nombre d'entraves sociales, de certaines routines, mais aussi forcées à une solidarité agissante dans une ambiance qui accuse chez tous, sans exception, les zones d'ombre et de lumière de la personnalité.

A cet égard, et tout autant que la luminosité des hauts sommets, les chambres noires du sous-sol jouent le rôle de révélateur.

Fixons-nous pour finir sur trois points : la psychologie des « naufragés » du sous-sol, la claustrophobie, la désorientation.

— Psychologie des « naufragés ».

Il convient, en effet, de mettre entre parenthèses ce mot mis à la mode par Bombard, et étendu à d'autres activités que les activités maritimes.

Le naufragé, le plus souvent involontaire, est avant tout attente, espérance. Il espère le retour à la vie. Quant au cas, beaucoup plus rare, du naufragé volontaire, il attend, lui, dans le sein de la terre, la délivrance par la mort.

A la lecture de leur récit, nous avons été frappés de constater que, peu à peu, les frères R. (qui passèrent 9 jours dans la grotte du Crochet) s'enfermèrent dans une sorte de cocon protecteur embelli des plus beaux rêves se rapportant à leur enfance.

Pour mourir, un malade, Monsieur T., âgé de 35 ans, déjà soigné à l'hôpital psychiatrique de Bourg depuis 5 mois, choisit une grotte des environs de Meximieux, où il séjournera lui aussi pendant 9 jours.

Le médecin-chef de l'hôpital psychiatrique dit de lui : « Il ne peut se passer d'une liaison mère-fils. Il recherche toujours un milieu protecteur. Rejeté par l'hôpital qui l'avait laissé sortir, il se réfugie dans le ventre de la terre, ce qui l'oblige à se sacrifier lui-même et à mourir dans cette aliénation fusionnante désespérée ».

— *Claustrophobie.*

Définissons d'abord notre objet comme étant « une angoisse morbide et excessive qui consiste à ne pouvoir rester dans un espace fermé ».

A travers plus de 100 questionnaires et de quelque 70 réponses, nous n'avons noté que 8 cas, avec ce correctif que le membre d'un club assure avoir vérifié le fait une dizaine de fois en dix ans de carrière.

Sur ces 8 cas, 7 ont été individuels, 1 collectif (mars 64, Grotte d'En-Gorner).

6 cas concernent soit d'authentiques novices, soit des gens mal entraînés. Les deux autres concernent des spéléologues confirmés, mais l'un d'eux était, le jour de la survenue de cette impression, fortement grippé. (P. R.).

Quant aux facteurs qui ont pu favoriser cette claustrophobie, les voici énumérés :

— fatigue certaine après 3 jours d'exploration	1 cas
— utilisation d'un passage très rétréci	1 cas
— fatigue et blocage par crue	1 cas
— éboulements récents	1 cas
— exploration solitaire	1 cas

Le tableau de l'accès de claustrophobie paraît devoir se résumer ainsi :

— sur le plan physique : gêne respiratoire, oppression, inhibition des mouvements ;

— sur le plan psychique : peur, disparition de toute initiative dans les cas les plus aigus.

Car, et en cela nous sommes d'accord avec le psychologue L. Orsanne, la claustrophobie revêt deux modalités. Généralement subaiguë, elle peut se manifester sur le mode aigu. En voici un exemple typique.

En juin 1958, au troisième jour de l'exploration de la grotte de Lauzinas (Saint-Pons, Hérault), F. A., 19 ans, excellent athlète dans diverses disciplines, mais novice en spéléologie, s'effondre. « Il ne réagit à rien. Il faut l'accompagner, le soutenir sans arrêt, l'encorder, le porter à dos d'homme.. Il est pâle. Sa face est crispée, sa respiration oppressée, ses paroles sont incohérentes. Il refuse de manger et de boire. Pour le sortir de là, il faudra 12 heures ».

A la sortie, à la grande surprise des secouristes, les malaises disparaissent comme par enchantement.

— Désorientation.

Sous cette étiquette provisoire, et qui ne nous satisfait pas, nous plaçons les deux observations suivantes :

— A Lombrives, Noël 1947, Mlle X., cheftaine de louveteaux, réussit à partir avec nous. Elle va jusqu'au-delà du 2° puits, soit à plus de 3 kilomètres sous terre. Nous l'extrayons du 2° puits dans un état logorrhéique. Elle est spatialement désorientée, croyant se trouver dans le 1^{er} puits. Elle déclare que c'est là un sport passionnant, qu'elle fera pratiquer à ses louveteaux !

— Les deux heureuses rescapées de la grotte du Biolet (juillet 1961), dès qu'elles découvrent leurs sauveteurs, ouvrent également les vannes de la parole, se proposant de les aider... et s'effondrent en larmes à la sortie.

Ce qui rapproche ces deux exemples du cas de claustrophobie, c'est que dans tout cela, il y a rupture d'avec le milieu ambiant

par inadaptation. La dialectique homme-milieu n'existe plus. Qu'il y ait « blocage » physique et psychique, ou agitation et emballement verbal, dans les deux cas, l'attitude est pathologiquement inadéquate.



TROISIEME PARTIE

PREVENTION



PREVENTION

Organiser, c'est prévoir.

Arrivés à ce point dans la progression de notre travail, nous voyons à travers les accidents et incidents déjà expliqués les grandes lignes, non pas de ce que devrait, mais de ce que doit être la prévention.

Cette prévention, qui est d'abord une attitude d'esprit, embrasse une connaissance précise du spéléologue, tant sur le plan physiologique que psychologique. Elle implique une étude de l'équipement personnel et collectif, ainsi que de la technique et de la tactique en pleine connaissance du milieu (météorologie, éboulements). Après l'examen de la diététique, du doping, du sommeil et des trousseaux pharmaceutiques et médicales, nous clôturons par l'énoncé de quelques commandements capitaux.

Comportement physiologique — Contrôle médical

Ce qui ressort de nos questionnaires, c'est, à quelques exceptions près, l'absence de tout contrôle médical. Certaines réponses font seulement mention de visites en médecine du travail ou en médecine scolaire...

Signalons que pour nos collègues belges, il existe une visite médicale annuelle gratuite organisée par l'administration de l'Education Physique, des Sports et de la Vie en plein air, et que l'un des clubs parisiens utilise les services médicaux du Secrétariat d'Etat à la Jeunesse et aux Sports.

Il reste que, sans pousser plus avant l'enquête, nous avons relevé pas moins de sept affections cardiaques, plus ou moins bien compensées. L'une d'elles fut à l'origine directe d'un décès.

Un de nos camarades nous assure qu'il n'a qu'un « petit » souffle. Le tout est de savoir s'il minimise lui-même son affection, ou si des paroles d'encouragement, prononcées un peu légèrement, n'ont pas été mal interprétées.

Au cours de réunions, nous avons rencontré deux jeunes spéléologues franchement allergiques à l'eau froide, avec poussées urticariennes, et nous avons insisté auprès d'eux pour qu'ils évitent soigneusement les bains forcés et à fortiori la plongée.

Il est aussi des handicapés physiques. Dans le chapitre consacré à la météorologie, on lira que les deux disparus de la Goule de Foussoubie, J. D. et B. R., avaient, l'un une broche dans le fémur droit, l'autre, une chaussure spéciale à la suite de l'ablation d'un orteil au pied gauche. Fallait-il interdire la spéléologie à ces deux jeunes ? Il n'est pas facile de répondre.

Personne n'a condamné M. Maurice Herzog et le regretté Louis Lachenal pour avoir gravi, avec des moyens limités, le couloir Marinelli au Mont Rose ; et plus récemment, on a pu rencontrer sur les sommets alpins des aveugles et des unijambistes.

Il n'empêche que le contrôle médical sérieux s'impose : lors de l'inscription au club, une fois par an, ainsi qu'avant le départ pour une grande campagne. Qui l'exercera ? C'est aux services du Secrétariat d'Etat à la Jeunesse et aux Sports qu'il appartient de donner sur ce point une réponse. Qu'il nous soit permis d'émettre le vœu que ce contrôle entre en vigueur dès 1966, et permis d'espérer que nos collègues spéléologues ne considéreront pas ce droit de regard comme une abusive inquisition, mais comme une garantie pour soi et pour les autres. Sérieux à l'égard du spéléologue, l'examen médical doit être très sévère à l'égard du candidat à la plongée.

Il reste que ces indispensables précautions étant prises, chacun est sujet aux fluctuations de la forme, et qu'il convient de tenir compte de la sonnette d'alarme que peut constituer, dans certains cas, la méforme passagère. De mauvaises dispositions de cet ordre interdisent toute plongée et toute exploration difficile.

Comportement souterrain

Possédant un certificat médical sérieux, le novice ne sera jamais « plongé dans le grand bain », mais testé sur des terrains de difficulté croissante et ceci, tant sur le plan psychologique que sur le plan physiologique. Il pourrait, à cet égard, faire l'objet d'un bref rapport du responsable du club au médecin des sports. Nous avons recueilli quelques échos concernant les

variations psychologiques d'un président de club. Ce club travaille actuellement dans un réseau difficile... Le « connais-toi » n'est pas toujours en usage.

Sur le plan psychologique, l'étude des spéléologues, et surtout apprentis spéléologues, serait aussi d'un très grand intérêt. Comme le dit M. le Professeur Colin, « à tel profil psychologique répond telle orientation sportive ».

Equipement individuel et collectif

Effleurant seulement la question, nous répéterons l'importance d'un casque bien réglé avec une solide jugulaire. Il a déjà sauvé bien des vies, et nous nous réjouissons de ce que les alpinistes, à leur tour, l'utilisent.

Nous insisterons un peu plus sur la question de l'habillement, qui n'a pas toujours été abordée avec tout le sérieux désirable, souvent, il est vrai, par faute de crédits.

Trop nombreux sont encore les spéléologues qui descendent peu et mal vêtus (sous-vêtements de coton et combinaisons de treillis) dans des cavités froides et surtout humides. L'idéal serait de superposer des sous-vêtements de rhovyl ou de laine, une combinaison en toile imperméable et un treillis de toile. Le tout récent drame de la Tanne aux Enfers est là pour nous livrer, entre autres, cet enseignement majeur : dans les puits arrosés ou les grottes très froides, une combinaison imperméable, voire même un vêtement de plongeur sont indispensables. Une cagoule et un protège-nuque ne le sont pas moins. De l'équipement collectif, nous n'avons rien à dire. Le matériel existant à l'heure actuelle, à la condition d'être régulièrement entretenu, correctement contrôlé et utilisé, répond à tous les besoins.

La technique

Elle est, de la part d'un certain nombre de clubs, l'objet d'études attentives et suivies. Ici, c'est l'obligation de l'assurance continue, même pour un petit passage. Là, l'assurance se fait sur broches fixées dans un trou fait au tamponnoir. Là enfin, l'assurance est double et faite sur mousqueton. Dans ce club (lyonnais), le souci de la sécurité confine à une obsession, que nous avons pû apprécier en août 1965.

Que dire en revanche de ce club — à qui on doit reconnaître une belle franchise — où on n'assure pas dans les puits inférieurs à 15 mètres... sauf pour les novices et en cas de fatigue. Mais parfois, la fatigue ne s'abat-elle pas sur sa victime avec la brusquerie de l'avalanche ?

Dans la technique entrent aussi l'entraînement de base, l'information et la formation.

ENTRAÎNEMENT DE BASE. — Nous pensons, avec P. Saumande, que la seule pratique de la spéléologie ne suffit pas. La pratique d'autres sports, tels que l'athlétisme, l'alpinisme et la natation, est hautement recommandable. Sur ce point encore, Norbert Casteret est un exemple à suivre. La gymnastique matinale en chambre, ou mieux en plein air, devrait être pour nous une règle d'or à ne pas transgresser. Un spéléologue doit être en bonne forme permanente, surtout s'il appartient à des équipes de secours. Il doit être prêt à intervenir à tout moment ainsi qu'un sapeur-pompier de Paris, dont on sait par ailleurs le très haut degré d'entraînement. Cette gymnastique doit viser à développer la résistance, la souplesse et l'équilibre. Elle doit développer par le grimper la musculature des membres supérieurs (corde lisse, agrès, barres parallèles, haltères).

Au-delà des exercices musculaires est l'adoption d'une règle de vie : ce qui englobe la détente dans le travail, l'alimentation, le sommeil. On ne s'étonne guère des prouesses du toujours jeune N. C. quand on connaît la sagesse avec laquelle il mène sa vie : pas d'alcool, pas de tabac, des repas équilibrés, un sommeil bien dosé.

INFORMATION. — Elle aussi doit être permanente, portant sur :

— les accidents et incidents dont il faut méditer sans cesse les enseignements, et sur lesquels il est bon d'établir des rapports minutieux et d'une loyauté parfaite. Et nous pensons ici à certains renseignements sollicités et refusés.

— Les caractéristiques des cavités (plan, réseaux fossiles, réseaux actifs, crues souterraines et niveaux atteints).

— La connaissance du milieu souterrain. Elle comprend surtout pour nous la météorologie, dont l'importance est si grande que nous lui ferons une place à part.

FORMATION. — Elle s'acquiert avec les clubs sur le terrain, et se complète par des stages et des examens particuliers portant sur l'obtention de grades de moniteurs, d'initiateurs et d'instructeurs.

Le Centre de Vallon Pont-d'Arc joue à cet égard un rôle assez comparable à celui de l'Ecole Nationale de Ski et d'Alpinisme à Chamonix.

Au-delà de la technique, il y a la méditation fructueuse sur le caractère singulier du sport des temps modernes et sur la manière d'aborder un monde totalement différent.

L'homme moderne ne quitte pas impunément les enveloppes protectrices de son confort pour éprouver les aspérités du réel. Laborit a toutes raisons d'insister sur notre « environnement homéostasié » et Magne, de parler de cet « homéotherme dégénéré » qu'est devenu l'homme. De cette importante constatation découlent deux propositions contradictoires :

— essayer de quitter une à une les enveloppes du confort, se plier à la discipline du froid, bivouacs, etc. ;

— reconstituer, le cas échéant, ces enveloppes protectrices, qui constituent une digue de défense de l'organisme menacé, en résolvant au mieux le problème de l'habillement.

Deuxième réflexion : elle concerne les horaires réalisés, les heures pratiquées.

La tendance actuelle, bien illustrée par les dernières expéditions au Gouffre Berger, est pour les descentes rapides, les passages étant équipés. Ces expéditions n'en sont pas moins très dures, voire même exténuantes, si elles atteignent une trentaine d'heures. Nous restons personnellement tenants de la formule camping souterrain, quand elle est possible. Mais nous reconnaissons bien volontiers que la formule idéale est encore à trouver, s'il en existe une.

Quant aux heures d'entrée dans les cavités, elles sont pour nous source d'étonnement.

Certes, nous avons nous-même été heureux de partir en exploration à la nuit tombée, mais nous avons depuis réfléchi là aussi.

Désormais, nous ne comprenons plus qu'une équipe « attaque » un réseau à 22, 23 heures, pour en ressortir le lendemain à midi.

C'est assez, en effet, du changement brutal de monde, des bouleversements alimentaires, climatiques, etc.

N'est-il pas sage de ménager l'horloge interne, le rythme de vie classique, solidement et profondément établi en nous depuis les premières semaines de notre vie ?

Il ne saurait y avoir un sens de la spéléologie, comme il est un sens de la montagne, mais il y a place sans doute pour une éthique.

Dans cette éthique pourrait entrer, pour ne prendre qu'un exemple, la sagesse du renoncement effectué à temps.

A la fin du mois de mai 1963, un club lyonnais rôde autour de la Goule de Fousoubie. Les orages rôdent aussi. Le club renonce. Un autre va se laisser prendre au piège.

DE LA FATIGUE A L'ÉPUISEMENT.

Jusqu'au drame récent de la Tanne aux Enfers (septembre 1965), nous n'étions pas éloignés de penser que la mort par épuisement ne se produisait qu'en haute montagne. Il a fallu, hélas ! revenir sur cette première impression favorable.

J. P. B., 19 ans, après avoir accompli de durs efforts (exploration à trois au-delà de la cote — 300 mètres, dans un gouffre difficile), se sent très fatigué sur le chemin du retour (méforme passagère, froid, absence de boissons chaudes). A la remontée d'un puits de 25 mètres arrosé par une cascade, il accuse des crampes. Et comme vers la sortie du puits, la cascade plus groupée vient le doucher en pleine figure, sa tête dodeline...

Quelques heures plus tard, J. V., 18 ans, mourra à son tour. A la fatigue de l'exploration s'est ajoutée la sidération morale de la disparition brutale et imprévue d'un ami. Il a fallu le harceler pour qu'il franchisse un méandre long et pénible au-delà de la cote — 190 m. Il va rester sur place à une demi-heure environ de la sortie, dont il est encore séparé par une étroiture et deux puits successifs. Il attend dans un état second d'hébétude et de somnolence l'instant du retour des sauveteurs pour expirer dans leurs bras.

Et depuis, bien des camarades et plusieurs responsables se sont interrogés, nous ont interrogé. C'est un devoir de leur répondre, un devoir difficile.

ESSAI DE DIAGNOSTIC.

Nous disons bien essai, car il n'est pas facile de faire le départ entre ce qui est fatigue intense, mais passagère, et ce qui est épuisement grave. Là sans doute, dans cette incertitude du diagnostic différentiel réside un gros danger.

Sur le plan clinique, les muscles sont durs, douloureux. Les crampes se manifestent. Subjectivement, la fatigue physique est générale. Elle se double d'une sensation d'impuissance intellectuelle, accompagnée d'une impression d'abrasion de la volonté. L'épuisé ne pense plus qu'à « s'arrêter et dormir ». Or, cette récupération, qui produit ses bienfaits réparateurs dans le cas de grande fatigue, ne s'opère plus ici, où le jeu très fin des mécanismes internes qui président à notre homéostasie est gravement faussé.

Sur le plan biologique, en effet, les bouleversements, encore mal connus dans leur intimité, sont considérables : hypoglycémie, perte de NaCl, augmentation de l'urémie par déshydratation et exagération du catabolisme protidique, viciation des interventions enzymatiques, etc.

PRÉVENTION.

Jean Rivolier, qui a bien étudié ces phénomènes en montagne, écrit dans « Médecine et montagne », et ce sont paroles à encadrer : « Notre but est de signaler cet état (l'état d'épuisement) avec d'énormes panneaux d'alarme. C'est un stade auquel il ne faut pas arriver. Il faut s'arrêter avant, quand on est encore capable de récupérer. Après le deuxième souffle, il n'y a plus rien... ». Et Rivolier assure que l'épuisement est à lui seul responsable de 75 % des accidents de montagne.

CONDUITE A TENIR. — Il semble que l'on ait intérêt à laisser le malade sur place, de préférence isolé. L'épuisé ne doit plus avancer d'un pas, même si la sortie est proche.

Il faut :

1° Le réchauffer le plus possible : le déshabiller, le frictionner manuellement, l'envelopper de ouate si l'on en a, lui faire revêtir des vêtements secs.

2° Essayer de le faire boire et faire ingérer quelques pastilles de dextrose ou glucose et de sel.

3° Utiliser quelques tonicardiaques légers : solucamphre, coramine...

4° Faire appel à un médecin volontaire pour descendre en cavité et qui jugera ce qu'il convient de faire (éventuellement plasma ou sérum).

5° De toutes façon, lancer l'alarme, mobiliser les équipes de secours, aménager les passages pour la remontée et opérer un transfert confortable et rapide sur le plus proche hôpital.

UN CAS PARTICULIER : LA PLONGÉE SOUTERRAINE.

Cette technique toute spéciale requiert un entraînement intensif : piscine, rivières, lacs, mer... parcours en apnée prolongée, plongées nocturnes avec incidents provoqués, etc.

Ces plongées appellent deux remarques diamétralement opposées. Des réseaux ennoyés, des espoirs déçus, un équipement cher, un apprentissage long et difficile après une sélection sévère, un exercice dangereux (que les Compagnies d'assurances averties se refusent à prendre en charge), des résultats très souvent chichement mesurés... Le jeu en vaut-il la chandelle ?

Et pourtant, il n'est pas question (bien que cela soit légalement possible à la différence de la montagne) de mettre devant un siphon le panneau « Interdit ».

Personne n'a empêché Walter Bonatti de partir seul, en hiver, pour la directissime du Cervin face nord. Cette quête de l'aventure est une des caractéristiques de l'homme.

LES PRINCIPAUX DANGERS.

Outre la turbidité provoquée de l'eau et les avaries mécaniques des appareils, ce sont surtout le froid et l'essoufflement, la surpression pulmonaire et les baro-traumatismes des oreilles et des sinus.

Le froid. — Si à la Fontaine des Chartreux, la température est de 14°, elle n'est plus que de 6° à la Goule Blanche et de 2° à la Diau. La conductibilité en calories-heure, par m² de surface et par degré d'écart entre la température du corps et

celle du milieu ambiant, entraîne un refroidissement 25 fois plus intense dans l'eau que dans l'air. Quant aux pertes caloriques par convection, elles entraînent un refroidissement 150 fois plus fort dans les déplacements sous l'eau que dans les déplacements à l'air.

Cette déperdition calorique considérable met l'accent sur ces deux impérieuses nécessités qui sont : l'adaptation progressive et l'utilisation de vêtements étanches.

L'essoufflement : un scaphandre crée forcément une gêne respiratoire, si légère soit-elle.

L'émotivité, une mauvaise technique de palmage, un rythme respiratoire inadapté et, là encore, le froid, peuvent entraîner très facilement une dyspnée avec polypnée, une hypercapnie et, par là, une augmentation de la dette d'oxygène.

La prévention est, ici encore : entraînement physique et psychique, la discipline du froid, et la protection contre ce même froid.

La surpression pulmonaire : cet accident grave que risque le plongeur dès qu'il atteint des profondeurs de 6 à 10 mètres, apparaît surtout au cours de la remontée en état d'apnée.

Elle est d'autant plus grave que le volume d'air emmagasiné dans les poumons est plus grand, que la remontée est plus rapide, et que le nageur est plus près de la surface.

La scène clinique comporte des douleurs rétrosternales et rétroclaviculaires, des points de côté, une toux de type dyspnéiforme avec rejet d'une écume rosée, parfois, la perte de conscience.

Le traitement consiste à utiliser le plus tôt possible la caisse à recompression.

La prévention est simple : nécessité absolue d'expirer pendant une remontée, surtout dans les dix derniers mètres.

Les baro-traumatismes des oreilles et des sinus : les lésions sont déterminées par la compression des volumes gazeux que contiennent ces cavités. La rupture d'un tympan est un accident grave, soit immédiatement, soit par ses conséquences lointaines. Un bon équilibre des tympons est indispensable.

Météorologie et spéléologie

Dans le cadre de la Prévention, nous accordons une importance de tout premier ordre à la connaissance précise de la météorologie loco-régionale des zones où se déroulent les explorations.

Car, on l'a déjà vu, la part de l'eau est très grande dans les drames qui ont affecté les milieux spéléologiques.

Si la catastrophe de Blamont reste partiellement inexplicée, les raisons du drame de Foussoubie ne sont que trop évidentes. Quant aux alertes sévères avec sorties in extremis, ou aux séjours en survie obligée derrière les siphons amorcés, ils sonnent comme autant d'avertissements.

Les raisons de l'extrême danger des crues souterraines subites résident dans la grande perméabilité des calcaires, ce défaut se trouvant parfois renforcé par la rareté, voire l'absence de toute couverture végétale susceptible de jouer un rôle de tampon, d'ailleurs très temporaire.

Il faut, en outre, considérer le fait que beaucoup de grottes et de gouffres se trouvent dans des massifs qui, par leur altitude, provoquent d'importantes précipitations liquides ou solides : Préalpes, Pyrénées.

La chaîne des Pyrénées est très arrosée, surtout à l'ouest. Souvent, en Haute Soule, les hauteurs de pluies recueillies avoisinent 250 mm, en un laps de temps de 3 à 5 jours. Dans cette même région, vers 1.500 mètres, les précipitations atteignent 2,5 mètres par an. Dans l'année, il n'y a aucun mois qui soit vraiment sec.

Plus à l'est, dans le massif d'Arbas (1.300 mètres d'altitude), le total des pluies doit se situer autour de 1,5 mètre, ce qui reste important. Dans ce district, justement qualifié de Paradis de la Spéléologie, par la densité et l'ampleur de ses gouffres et de leurs réseaux de développement, l'alerte a retenti plus d'une fois.

A la Henne Morte, en 1942, une expédition coïncide avec les pluies d'équinoxe. Le 21 août 1946, la cascade de 100 mètres

est un « Niagara » assourdissant qui repousse l'expédition. Et le raid terminal vers la cote — 446 mètres, le 28 août 1947, se fait sous la menace des « grandes eaux ». N. C. et M. L. risquent le tout pour le tout... et gagnent.

Après quelques années d'interruption, les investigations reprennent dans cette Coume Ouarnède et plusieurs entreprises reconnaissent les mêmes dangers.

Le 12 août 1957, dans le Gouffre Pierre, une équipe d'aixoïse est bloquée après le fort orage de la veille. L'attente durera 48 heures. La délivrance se fera par des galeries supérieures de raccordement. Le 29 juillet 1960, au Trou du Vent, c'est la charge au canon d'un mascaret subit.

En 1964, dans le Gouffre Gerbault, six spéléologues sont encore bloqués pendant près de 10 heures. A l'extérieur, tombe une pluie serrée pendant 24 heures.

Les 15 et 16 mai 1965, les spéléologues découvrent un Gouffre de la Pierre Saint-Martin plus humide que jamais. Le 16 mai, l'un d'eux sera arraché de justesse au torrent très enflé. Dehors pourtant, malgré un plafond bas, les précipitations sont presque inexistantes... Mais c'est l'époque de la fonte des neiges.

Ainsi, malgré ces menaces répétées, rien de fâcheux ne s'est produit. Il s'agit, il est vrai, de cavités grandioses, pourvues d'étages secs, de passages supérieurs. Ailleurs, dans des galeries plus basses de voûtes, dans des réseaux sans étages, le danger s'inscrit en lettres majuscules.

A la Roque de Corn (Miers, Lot), sept spéléologues, rentrés le 10 août 1956 à 13 heures sous terre, ressortent... en trombe vers 23 heures 30, juste avant que ne se produise l'amorçage des voûtes mouillantes et qu'ainsi ne se verrouille sur eux la seule porte de sortie. Sèche à 14 heures, la galerie empruntée canalise un torrent à 23 heures. Revenu en 1956 sur les lieux de ce drame évité, l'un des participants de cette sortie hasardeuse, A. J., nous écrit : « Je me suis rendu compte que nous n'avions aucune chance d'en sortir ». Ces crues atteignent dix mètres et les plafonds.

Il n'y avait avec l'extérieur aucune liaison. De plus, le Causse de Gramat où coule cette rigole occasionnelle est beaucoup plus sec que les Pyrénées (moyenne annuelle : 800 mm), ce qui incline à une confiance qui n'en reste pas moins quelque peu déplacée.

Toujours durant le mois d'août, cinq ans plus tôt, et à quelques kilomètres de là, après un orage durant toute une nuit, la crue dépasse 15 mètres au niveau du Goulet dans la rivière de Padirac.

Sur les marches orientales de ce même Massif Central, en Ardèche (indice pluviométrique : 1.370 millimètres), la goule de Foussoubie, Vagnas (Ardèche), au début de juin 1963, est le siège d'un drame. Il s'agit d'une goule, c'est-à-dire d'une perte où s'engouffrent les eaux de deux torrents épisodiques.

Fin mai 1963, des spéléologues lyonnais partent pour cette goule qu'ils connaissent déjà. Bien sûr, le temps est incertain. Le 30, et dans la nuit du 30 au 31 mai, « des masses d'air humide et instable ont donné lieu à de nombreux orages, souvent violents, notamment sur les versants sud du Massif Central ».

— Orange : 76 mm (dont 35 en 15 minutes le 30 mai) ;

— Vallon : 23 mm ;

— Bessas : 33 mm.

Mais, le 1^{er} juin, les écluses se ferment. La seule précipitation notable se situe à Bessas : 0,6 mm. Les spéléos connaissent dans la goule des étagères où se tenir au sec, et ils ont cette notion de la possibilité d'atteindre, si nécessaire, la sortie en une heure. Ils sont cinq. Restent à l'extérieur, sans liaison avec eux, cinq autres camarades.

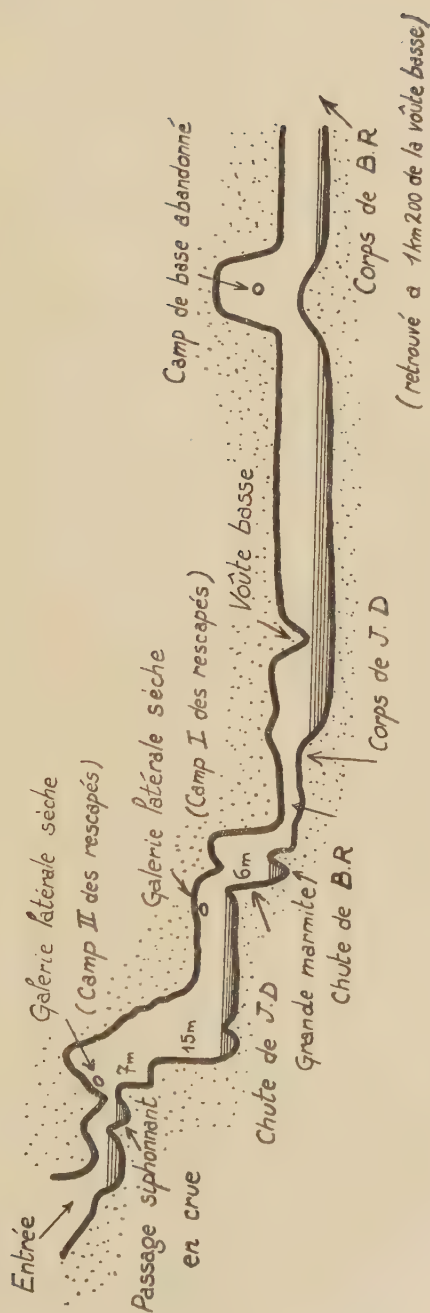
Les explorateurs, après avoir tergiversé, ont décidé de ne pas utiliser les bobines de câble téléphonique qu'ils avaient finalement trouvées. Ils ont avec eux casques, cordes, gilets de sauvetage, bottes, canots pneumatiques et le bagage d'une pratique qui, pour être certain (deux moniteurs F.F.S. parmi eux), va pourtant s'avérer insuffisant.

Les cordes sont simplement posées. A l'heure de la retraite et sauf pour l'un d'entre eux (J. D.), les casques seront laissés pour compte.

A l'aube du 3 juin, vers 6 heures 30, l'orage éclate, qui noie les tentes à l'extérieur et précipite par deux voies des masses énormes dans le piège de la Goule (hauteur recueillie à Vallon : 84 millimètres). A sept heures, le porche d'entrée devient canal, puis conduite forcée, le débit est de l'ordre de 4.000 litres à la seconde.

Goule de FOUSSOUBIÉ (ARDECHE)

(Coupe schématique)



J. Beauvey

A 2.000 mètres de là, les cinq spéléologues, après avoir terminé leur rapide visite, se reposent dans un camp souterrain. Certes, leur sens de l'observation n'est pas pris en défaut. Il ne leur échappe pas que les voûtes suintent. Il pleut là-haut, c'est évident... mais quant à deviner l'ampleur de la tornade !... Ils lèvent leur camp sans se hâter. Le retour commence à 8 heures 30. Une voûte siphonne. Ils plongent, entraînant leurs canots, laissant leurs casques. Plus loin, au-dessus du torrent B. R. perd pied et disparaît. Plus loin encore, J. D. tombe en tentant une tyrolienne. Les trois rescapés attendent 4 jours que les sauveteurs aient rendu praticable le porche d'entrée.

Sans doute, les deux victimes étaient-elles toutes deux handicapées : broche dans le fémur droit pour J. D. et malformation congénitale d'un pied pour B. R., et si nous avons utilisé l'image, combien douloureuse, « perd pied », c'est en pensant que cela est la cause immédiate de l'accident mortel. Il n'en reste pas moins que la cause première du drame est l'absence de relations avec l'extérieur. Le téléphone les eût sauvés à temps. Les survivants ont reconnu cette imprudence et il n'en est pas de plus zélés et de plus efficaces dans les missions de secours. « Ce que je sais, disait R. Kipling, je l'ai payé son prix ».

Deuxième drame, et par ses proportions, catastrophe : au Trou de la Creuse, à Blamont, dans le Jura, le 11 novembre 1951, sept spéléologues vont patauger dans ce petit filet souterrain à la recherche de cavernicoles. Dehors, il pleut, mais cela dure depuis 8 jours, et ici l'on ne vit jamais de crues. Pourtant, dans la grotte, brusquement, l'eau monte à toute allure. C'est la déroute. L'avant-dernier, V., plonge sous une voûte devenue mouillante. Le Docteur M. restera accroché aux parois pendant 27 heures. Ses compagnons ? Tous morts, « drossés » sur les parois par la violence du courant.

Le mystère sur les causes déclenchantes demeure entier car, alors que quelques jours après, la pluie continue à tomber, le débit, qui était passé à 1.000 litres par seconde, retrouve la normale à 20 litres par seconde. Rupture d'une poche d'eau inconnue ? Effondrement ? Le saura-t-on jamais ?...

...N'est-il pas troublant de tomber en arrêt sur un récit qui a, en tout cas, l'immense mérite de la franchise ? La scène se déroule dans la rivière du Cul de Vaux (Vuillafans, Doubs), le 23 juin 1962.

Il est d'abord question de « semaines orageuses », d'une « entrée impraticable ».

« Le 23 juin, malgré un débit encore important, une baisse de niveau nous permet d'entrer ; cependant, nous restons sur nos gardes, car la veille, un gros orage avait éclaté sur le plateau.

A 130 mètres de l'entrée, un lac se trouve barré d'une cloison qui siphonne en crue ; il ne reste que quelques centimètres de passage...

Le débit augmente visiblement. Certains ne veulent pas l'admettre. Ils veulent continuer malgré tout. Finalement, le responsable ordonne le retour, effectué à toute allure. Il était temps. Le siphonail nous oblige à dégonfler les bateaux ».

Le tout, livré sans commentaires.

Et pourtant, il arrive que se produise l'imprévisible. Dans le Massif de Sourroque (St-Girons, Ariège), sous les feux de l'été, le Causse crie la soif. Il est impossible de trouver de l'eau pour remplir les lampes à carbure. Le 20 juillet 1964, à 15 heures, il fait chaud, le ciel est beau. « Un paysan, interrogé, n'envisage pas l'orage ». Il est vrai que vers les Pyrénées, la vue est masquée par des falaises.

A 17 heures, C. B. et Mlle D. descendent en mission topographique dans le Gouffre du Sauvajou (Eycheil, Ariège). A 17 heures 30, M. et T., à la cote — 150, entendent le vacarme d'une trombe qui souffle les lampes à acétylène. C. B. et D. restent bloqués à la cote — 220 pendant une heure et demie. Le niveau baisse. Vers 20 heures, C. B. et D. retrouvent T. et M. sur leur relais. A 23 heures 30, ils passent une étroiture qui était devenue mouillante sous la crue et commence à se désamorcer.

Note importante : il s'agit d'un gouffre-perte s'ouvrant sur le parcours d'un ruisseau... généralement... à sec. La pluie est tombée abondamment pendant 30 minutes, et la chute a été sans doute très localisée. Que disent en effet les archives météo de ce jour ? A la station de St-Girons, à quelques kilomètres de là, il est tombé 1 millimètre, à 19 heures 15.

Comment ne pas faire le parallèle avec l'avalanche en montagne ? Même caractère de soudaineté, même souffle, mêmes dangers, mêmes liens avec les sautes barométriques.

Paradoxalement, le temps qu'il fait est plus important à connaître pour le spéléologue profondément enfoui que pour

l'alpiniste en pleine face, car le premier est, à cet égard, aveugle quand le second peut lire bien souvent les prémices du « gros » temps.

Quelle est donc, en principe, la conduite à tenir ? Les voûtes constituent un écran dangereux, faussement protecteur, un prétexte à l'oubli de ce qui est extérieur. Mais « le ciel est par-dessus le toit », et le toit n'est jamais qu'un parapluie troué.

La plongée dans le monde souterrain n'est un affranchissement de l'homme qu'en ce qui concerne les lois du temps-chronomètre. L'homme souterrain reste soumis étroitement aux lois du temps météorologique.

En voici une illustration savoyarde : en août 1948, dans le massif du Parmelan, 15 scouts se mettent à l'abri dans la grotte de l'Adieu. Comme la pluie continue, ils traversent un petit lac pour explorer un peu le local. L'eau monte... Deux camarades partiront à la nage, et les pompiers viendront d'Annecy récupérer des novices transis.

On sait qu'en toute région, des crues peuvent se produire et à toute époque de l'année, sauf pendant la rétention nivale.

On connaît des réseaux particulièrement dangereux : Fous-soubie, la Luire, où l'ascenseur de l'eau peut gravir 250 mètres, la Henne-Morte où les crues atteignent 100 mètres, etc...

A la suite de N. Casteret (campagnes au Néthou), B. Pierret, dans le massif des Eaux-Bonnes, a bien noté le régime de pulsation des eaux, lié à l'alternance nuit (gel)-jour (dégel), ainsi qu'à la plus ou moins grande luminosité.

Il importe, mais cela ne se fait pas toujours, que dans toute exploration soient relevées les marques des plus hauts niveaux atteints par l'eau, les possibles emplacements secs, les délais nécessaires pour rejoindre de ces points la surface.

Enfin, il nous paraît qu'à côté de connaissances très générales sur la météorologie nationale et régionale, il faille, même pour une expédition en cavité fossile, à plus forte raison en cavité active, prendre l'habitude d'ausculter le ciel, d'interroger les paysans, de capter les bulletins météo, et de dérouler à partir de la surface le nécessaire câble téléphonique.

Citons en exemple ces spéléologues montalbanais procédant à St-Géry (Loze, Tarn-et-Garonne) au pompage du deuxième siphon : « Nous avons prévu des pompes supplémentaires, un

groupe électrogène pour évacuer l'eau d'une crue subite. Le campement terminal était sec, et les réserves de vivres bien approvisionnées. En dernière précaution, nous avons exactement marqué à la surface le point où l'on pourrait atteindre la galerie par un puits de 20 mètres ».

Ce n'est pas un luxe de précautions, mais la perfection dans l'art de la prévision.

Eboulements

Il ne fait pas de doute que, dans la peur parfois incontrôlable de certains ou dans les accès subits de claustrophobie de spéléologues expérimentés aussi bien que novices, la crainte d'un éboulement souterrain joue un rôle essentiel.

L'existence de nombreux gouffres d'effondrement, les cônes d'éboulis, les trémies, les blocs coincés dans les diaclases, les débris de pendeloques... prouvent que le décor se place sous le signe du provisoire. La glace travaille dans les joints des strates et dans les diaclases à la manière d'un coin. L'eau, dont la charge en CO₂ augmente l'agressivité, mène un travail de sape qui ne connaît aucun arrêt.

Pourtant, malgré cette perpétuelle variation modelante, relativement rares sont les éboulements signalés. Peut-être faut-il mettre en avant la brièveté et l'espacement des séjours souterrains des hommes. Dans une perspective de probabilité, cet argument n'est pas dénué de valeur.

Si les signatures évidentes d'effondrements anciens ne manquent pas : Sabart, Orgnac et son vaisseau fantôme, Favot... nous ne relevons, dans l'abondant courrier reçu, que deux observations se rapportant à des effondrements très frais.

En mai-juin 1951, à Trabuc (Mialet, Gard), G. V., étant en exploration, perçoit vers 0 heure 30, un grondement. Sur le chemin du retour, il découvre un plancher de calcite fendu et soulevé sur une longueur de 6 à 7 mètres, encombré de plus de quelques blocs d'au moins 50 kilos, qui n'étaient pas là à l'aller.

Dans la Grotte d'En Gorner, en mars 1964, par suite de la constatation d'effondrements récents, les novices qui sont précisément en sortie d'initiation sont pris d'une panique qui gagne les cadres par contagion.

Considérant les renseignements obtenus, nous trouvons une majorité d'accidents ou incidents provoqués par l'homme.

Les travaux de désobstruction dans les cônes d'éboulis (Trou du Glaz 1943 : C. et P. D. ; Aven Lassau 1955 : A. J. ; Lombrives : J. D.), dans les cheminées alimentées par l'extérieur (la Bouiche 1939 : J. D.), ou dans une galerie (Tamniés 1963 : C. H. † et P. G.), les escalades acrobatiques de trémies (Gouffre Martel 1934 : E. et N. C.), l'appui sur un bloc instable (Grange Mathieu : E. C. †), le gaulage involontaire d'une stalactite au cours de la mise en place d'un mât d'escalade (Grotte des Cloches, Penne 1958 : J.-P. L.), sont plus souvent en cause que les phénomènes spontanés naturels : L. D., gravement contusionné sous un amas de pierres à Caumont, 1951 ; P. V. chutant par rupture de corniche au roc Paradet, près de Camps-sur-Agly, 1956...) ; N. C., à la Henne-Morte en 1943, se rejetant en arrière au moment où le plancher cède pour frapper M.L. 40 mètres plus bas.

Cette relative fragilité des planchers, parois et plafonds ne manque pas d'en appeler à la relation éventuelle séismes-effondrements souterrains.

A cet égard, et sans prendre parti (ce que notre incompetence en la matière nous interdit), nous voyons s'affronter deux écoles.

Pour H. Tazieff, il n'y a que des zones dites « stables », et des tremblements jouent dans les salles avec grands plafonds d'une seule portée, alors que leur incidence est nulle dans les petites salles. Il va jusqu'à dire : « les salles du Gouffre de la Pierre Saint-Martin... seront le siège de formidables éboulements lors de la prochaine forte secousse dans l'Ouest des Pyrénées ».

Dans l'esprit du Professeur A. Leroi-Gourhan, les éboulements constatés dans les grottes du Renne, du Cheval, de la Hyène (Arcy-sur-Cure) et daté du paléolithique supérieur pourraient être en rapport avec le paroxysme volcanique auvergnat.

Pour le géologue Ph. Renault, les séismes sont sans effets sur les cavités.

Quant au Professeur Rothé, directeur de l'Institut de Physique du Globe, il envisage deux cas :

1° Le tremblement de terre est causé par l'effondrement d'une galerie.

2° Le tremblement de terre est la cause de l'effondrement de galeries.

Dans le premier cas, l'effondrement est enregistré par les sismographes (ainsi, lors de la catastrophe de Champagnole, en 1964, les résultats ont montré que l'épicentre se confondait avec la mine effondrée). Pour le Professeur Rothé, les zones Karstiques Jura-Causse sont à peu près dépourvues d'épicentres.

Dans le deuxième cas, il constate l'absence de foyers sismiques dans ces mêmes zones karstiques.

Il reste que dans l'Ouest des Pyrénées, outre Pierre-Saint-Martin, il existe une autre cavité aux salles géantes : Bechanaka-Ko-Lecia, et que nous ne sommes pas très loin de la fosse aturienne (4.000 mètres)... dans une zone de faiblesse.

Diététique

De création récente, la diététique souterraine s'inspire assez largement des régimes alimentaires utilisés dans diverses expéditions alpines, polaires ou autres.

Le problème n'a commencé à se poser qu'avec l'exploration de grands réseaux impliquant des séjours prolongés.

Les données de base sont les mêmes qu'en haute montagne ou aux pôles : absence totale d'aliments frais et de vitamines naturelles, danger de la monotonie du régime adopté.

Il existe pourtant deux différences :

— en haute montagne et aux pôles, les besoins caloriques sont plus importants : 4 à 4.500 calories par jour (selon A. Lapras), contre 3 à 3.500 calories par jour en spéléologie (P. Saumande) ;

— les besoins de liquides sont moindres : 2 à 3 litres, contre 6 à 7 litres en montagne (A. Lapras).

Parmi les expériences ou les travaux réalisés, citons :

— l'expérience de Penne réalisée par les Clubs tarnais en 1951 ;

— les réflexions du Dr G. Delluc sur l'expédition à la Quèbe de Cotch ;

— les communications de P. Saumande sur les recherches faites à Padirac... Ce travail, qui envisage le problème sous son double aspect qualitatif et quantitatif, constitue la charte en la matière. Mais il faut dire que chaque club a ses traditions et ses préférences.

Quelle est pour le spéléologue la position du problème ? Deux tentations sont pour lui possibles : celle de l'anarchie (le lieu s'y prête, où tout concourt à l'affranchissement) et celle d'un scientisme à base de jonglerie calorique. Entre ces deux pôles, il y a place pour un rationalisme sans excès.

On peut, avec P. Saumande, poser que les besoins moyens sont :

— pour une durée de 1 à 3 jours, de l'ordre de 2.500 à 3.000 calories par 24 heures ;

— pour une durée allant jusqu'à 7 à 9 jours, de l'ordre de 3.000 à 3.500 calories par 24 heures.

Il est évident que les besoins augmentent en milieu très froid (grottes glacées) ou lorsque l'exploration se double de plongées. (lyonnais et dijonnais font mention dans ce cas d'un appétit extraordinaire).

Le tableau schématique de la répartition des aliments est le suivant :

— 100 grammes de protides, soit 400 calories ;

— 160 grammes de lipides, soit 1.440 calories ;

— 300 à 500 grammes de glucides, soit 1.200 à 2.000 calories.

S'il est capital de maintenir un certain équilibre entre les 3 catégories d'aliments (l'excès de glucides et anorexigène), ne serait-il pas intéressant de s'inspirer de la politique des américains au K2 (Himalaya 1953), consistant à absorber surtout des glucides avant l'effort et des protides lors du repas « du soir », ceci en cas de bivouac ou de camping ?

Sans entrer dans le détail des recettes, soulignons, avec le Club Martel de Nice, l'importance de l'absorption de potages chauds et de plats réchauffés. Insistons sur la nécessité du sel, l'utilisation des épices. N'oublions pas l'intérêt psychologique des légumes déshydratés.

Un problème particulier est celui de l'emballage. La solution idéale (spéléo-club de Lutèce, Margeriaz 1960) est le conditionnement en sachets de polyéthylène soudés.

Enfin, n'oublions pas l'apport vitaminique : vitamine C, levure de bière, jus de fruits, voire hydrosols polyvitaminés.

Quant aux besoins en liquides, et bien que certains les trouvent importants (M. L., B. D. L...), ils ne dépassent guère 2 litres. La boisson la plus utilisée reste l'eau en place, naturelle ou aseptisée.

Mais dans certaines cavités ou secteurs de cavités, elle peut manquer. Il faut alors penser à la solution coûteuse de l'utilisation de l'eau en boîte : Volvic par exemple.

Les alcools enfin (vins, rhum, cognac...), encore trop souvent considérés comme des aliments, voire même comme des salvateurs en puissance (toujours la vieille idée tenace : sucre, rhum, gobelet... Saint-Bernard !), sont à bannir sans discussion, à cause de leur action excitante sur un cortex déjà fatigué, de l'altération des réflexes, de leur action vaso-dilatatrice périphérique entraînant une déperdition calorique.

Une expérience récente et très convaincante a été réalisée cet été dans la grotte du Biolet par le S. C. de Chambéry. L'alimentation a été aussi normale que possible avec œufs, beefsteak... Mais cette formule n'est pas toujours, ni partout applicable. Elle implique en tout cas un ravitaillement rapide et l'utilisation de boîtes isothermiques.

Le doping

Le carburant naturel (aliments et vitamines) ne suffit pas toujours pour passer l'obstacle, pour aller au-delà du butoir physiologique qu'est l'état de fatigue, pour réveiller une conscience, que le sommeil met déjà en veilleuse.

Dès lors, n'est-il pas tentant de repousser ces avertissements et de s'adresser à quelque super-carburant ? Un comprimé d'amphétamine, et le spéléologue très moyen est transformé en Astérix-le-Gaulois après absorption de sa potion magique. Le petit homme harassé se redresse et repart, sans atteindre pour autant aux dimensions d'un Bonatti souterrain.

Une enquête générale où la question du Doping a pu, parmi tant d'autres, passer inaperçue, des enquêtes plus précises, des confidences, des lectures enfin nous ont montré que le doping est parfois utilisé sous terre.

Dans l'ouvrage de G. de Lavour : « Padirac, rivière de la nuit », un spéléologue célèbre absorbe un produit de sa composition. Mais il faut se référer au récit de remontée dramatique de M. Tazieff à Peyre Saint-Martin pour réfléchir aux effets désastreux du lambarène. B. M., dans une exploration de la Cigalère, écrit : « J'étais épuisé avant de partir, le maxiton heureusement tend mes nerfs, me rend gaillard, léger et vif... ». Quelques heures après : « Je suis en sueur. Des images blanches défilent devant mes yeux. Je reprends du maxiton... ». Certes, la mission fut accomplie, peut-être aussi... à contre-cœur par l'organisme...

Y. B. nous narre sa surprise d'avoir été très fatigué après la prise d'Heptamyl.

Trois attitudes devant le doping :

Certains camarades nous ont parlé de « fortifiants » dans les réponses à nos questionnaires. Ce mot est-il si vague dans l'esprit des utilisateurs, ou bien, n'est-ce là qu'un grossier camouflage ?

Un deuxième lot de spéléologues se place sous le signe de l'ambiguïté. Ils ont ce qu'il faut, c'est-à-dire ce qu'il ne faudrait pas dans leur pharmacie : le plus souvent du Maxiton simple ou du Maxiton glutamique, parfois du Lambarène, de la Kinor-tine (inscrite depuis cette année au tableau C). La tentation est à la portée de la main. Voici ce qu'écrit à ce propos Y. G. :

« Nous sommes complètement abrutis... Nos réflexes sont loin d'être ceux d'hommes en forme... Dans ma poche, je sens le tube de Maxiton, il ne faut pas en user... Après le coup de fouet de quelques heures, il s'ensuit un anéantissement complet, et le cœur en prend un coup ». Ainsi, Y. G. a-t-il le réflexe en s'abstenant de ne pas fausser une mécanique déjà naturellement perturbée. Il nous paraît, de plus, parler en connaisseur, plus exactement en victime.

Troisième lot, heureusement le plus nombreux, celui des opposants catégoriques.

Ce qui apparaît, c'est la nécessité d'instruire les spéléologues (articles, causeries...), tant il est vrai que pour eux, même quand il s'agit de scientifiques, le domaine des fortifiants, dopings... est recouvert d'une ombre dense.

Comment, de plus, ne pas s'interroger sur les différences d'attitudes face à ces problèmes de pharmacologie : ici, sagesse spontanée ou acquise, et là, dévotion à l'endroit de remèdes-miracles ? Mais « Superman » n'existe que dans les bandes dessinées et, comme le dit le Professeur Guillet : « le plus beau muscle du monde ne peut donner que ce qu'il peut ».

Le café et le thé doivent-ils être considérés à part ? Non, car par la caféine qu'ils contiennent, ils entrent dans la catégorie des excitants.

N'oublions pas qu'une tasse de café contient 0,10 gramme de caféine, et qu'il n'est pas très logique d'en absorber avant de remonter 50 mètres d'échelles souples, ajoutant ainsi à une tachycardie physiologique, une tachycardie pharmacodynamique. Du reste, nous avons relevé chez les utilisateurs quelques exemples de nausées ou de cardialgies angoissantes. Restent les « défatigants » : Striadyne, Ergadyl, Heptamyl... Il est sans doute plus honnête de les laisser prisonniers de leurs guillemets. Défatigant pour le Docteur Chauchard, l'Heptamyl est un doping pour le Professeur Guillet.

Préparation biologique :

Elle doit reposer sur 3 fondements :

- Une diététique riche, variée, adaptée à chacun.
- Un sommeil suffisant.
- Un entraînement physique très poussé (pratique d'autres sports et exercice en grottes).

Deux dopings merveilleux : le sommeil et le moral

Dès que se développèrent les grandes explorations de l'après-guerre, le camping souterrain fut adopté (F. Trombe : *Henne-Morte* 1947). Instruit par l'expérience, le Professeur Barone le décréta obligatoire dans des expéditions dépassant 30 heures.

Outre le nécessaire repos, l'utilisation de la tente ménage comme une parenthèse sèche et lumineuse réalisant l'abstraction parfaite du milieu.

Il est évident que les conditions de confort varieront avec la température (observations du Spéléo-Club de la Seine) et avec le mode de camping utilisé : tente, bivouac ou hamac (excellente idée des perpignanais). Nous notons dans plusieurs observations une tendance à un temps de sommeil assez long (10 heures et plus) et une sensation de forme au réveil.

L'utilisation du camping est actuellement combattue par plusieurs clubs, qui se proposent d'aller très vite dans des réseaux déjà équipés. Dans ce cas, un bon repos antérieur est plus que nécessaire.

Quant au moral, on ne dira jamais assez comme il peut jouer d'une manière déterminante sur le comportement physiologique, pour le meilleur et pour le pire. Il est capable à lui seul d'aider à passer le surplomb d'une fatigue passagère. Il n'est rien de tel pour relancer la mécanique humaine qu'une belle découverte.

Dans les conditions extrêmes de la vie menacée, le spéléologue peut réagir, s'accrocher de toutes ses forces. Nous pensons ici à notre ami P. R., accroché miraculeusement par un pied au-dessus de 100 mètres de vide, empoignant les barreaux de l'échelle, puis s'arrimant à la paroi à coups de pitons et de mousquetons pour attendre pendant 13 heures le sauvetage. (Aven du Faux-Marzal, 1958).

Mais, parfois, la fatigue physique et nerveuse est telle que l'instinct de conservation ne joue plus. Pour P. V., 18 ans (première année de spéléologie) à la Tanne aux Enfers (26 septembre 1965), le choc psychologique constitué par la perte d'un ami a été déterminant.

De même, avait péri l'alpiniste Valsecchi, après l'ascension du Piz Badile en 1945. « Alors Valsecchi, qui ne s'était pas aperçu de la mort de son compagnon, cherche Molteni. Il se rend compte, pleure, et meurt ».

Pharmacie

Les 3/5 des Clubs déclarent en posséder une. Il est vrai que parfois elle reste au local. Il est vrai que quelques-unes sont très légères : gaze, bandes, épingles, sparadrap et mercurochrome, les intéressés espérant ne pas avoir à s'en servir.

Passant sur le problème du contenant qui doit être solide, étanche... abordons celui de la situation de la pharmacie dans une expédition : surface ou profondeur ? et dans des gouffres échelonnés ou dans des réseaux horizontaux très étirés : équipe de pointe ou relais ? ensuite, celui du contenu.

Ce qui doit y figurer :

— *Sérum antitétanique* : (la présentation en ampoules auto-injectables Mérieux est très satisfaisante).

— *Du Plasma et du Subtosan*, pour le cas de choc ou d'hémorragies. Ouvrons ici une parenthèse afin d'insister à la suite du Dr Castin pour que tous les spéléologues fassent établir leur groupe sanguin.

— *Des Hémostatiques* : K. Thrombyl, Adrénoxyl, Hémostatique Ercé...

— *Des Antalgiques* : Aspirine, Compralgyl, Dolosal, Palfium, Nembutal, Sédol.

— *Des Tonicardiaques* : tels que Spartéine, Solucamphre. L'Ouabaine peut rendre des services, mais elle est pratiquement abandonnée dans un service tel que celui du Professeur Froment.

— *Des Vaso-Presseurs* : comme Pressyl, Coramine...

— *Des régulateurs du rythme* : Cardiorythmine 2 et 5.

— *Des antidygnéiques* : Lobéline, Théophylline.

— *Des antispasmodiques* : Khelline, Buscopan.

- *Des décontractants* : Calmalone, Trancopal, Coltramyl.
- *Des antihistaminiques* : Phénergan.
- *Des anti-inflammatoires* : acétate d'hydrocortisone. Contre les hématomes : Thiomucase.
- *Des désinfectants* : Mercurochrome, Onette, Permanganate de Potassium.
- *Pour les brûlures* : de la Linicaïne.
- *Des vitamines* des groupes B et C, ou des hydrosols poly-vitaminés.
- *Du Sérum antivenimeux* contre les piqûres de vipères.

Ce qui ne doit pas y figurer :

- *La Morphine.*
- *Les Amphétamines ou autres dopings.*

L'Heptamyl : prescrit en comprimés par le Dr Hiély pour les alpinistes, par le Dr Genest pour les spéléologues, est proscrit par le Professeur Guillet, qui le considère comme un doping.

Les garrots peuvent être utiles malgré leurs gros inconvénients. « Le garrot a sauvé plus de vies qu'il n'a coûté de membres ». C'est ce que pense le Dr Couturier. Mais la tendance actuelle est en faveur du pansement compressif.

De quelques essais thérapeutiques.

— *Eau en boîte* : la distribution de boîtes d'eau de Volvic faite au Congrès de Crolles a été très appréciée.

Il ne fait pas de doute que cette eau est plus agréable à boire que l'eau de grotte désinfectée, et moins dangereuse que l'eau « nature ». La difficulté est d'ordre financier.

— *Pourpranyl* : cet extrait de myrtilles destiné à améliorer la qualité de la vision crépusculaire et nocturne et à retarder la fatigue visuelle a été expérimenté par un Club lyonnais en mars-avril 1965, puis par les membres de l'expédition au gouffre Berger (août 1965). Alors que les premiers signalent un retard marqué à l'apparition de la fatigue visuelle et un cas de sensation de picotements au niveau des yeux, les seconds ne mentionnent

aucune impression d'amélioration nette. Il est vrai que tout cela n'est que subjectif et que de trop grands espoirs avaient peut-être été fondés sur ce produit dont l'étude objective serait à faire dans ce laboratoire d'essais idéal.

— *Calmalone* : ce myo-relâchant a été expérimenté par deux Clubs lyonnais avec un plein succès. Même pris à doses modérées : 2 comprimés par jour, il efface presque complètement la sensation pénible qui accompagne les phénomènes de contracture apparus dans les premiers jours d'une expédition difficile. Pour le sommeil, nous n'avons pas constaté d'action centrale particulière.

— *Myoviton* : déjà largement adopté dans les milieux sportifs, il sert à augmenter le capital énergétique pour faire face à l'augmentation des dépenses. Nous l'avons utilisé cet été pendant une semaine dans le massif des Bornes, dans un groupe de 13 membres. Le comportement de tous fut très satisfaisant avec deux comprimés de Myoviton par jour. L'expérience est à reprendre avec l'utilisation parallèle de placebos.

D'une manière générale, les essais thérapeutiques rencontrent parfois une méfiance difficile à vaincre. D'autre part, ils doivent être faits dans le cadre d'expéditions uniquement vouées à ce but, selon l'exemple donné par P. Saumande.

Froid et Thérapeutique : pour nous, le problème de la lutte contre le froid, déjà évoqué avec l'habillement, demeure en suspens.

Notre projet d'utilisation du Priscol, en août 1965, dans la Glaciaire d'Autrans, n'a pu être mis à exécution. Un premier essai a été fait les 1^{er} et 2-11-1965 dans le gouffre Jean-Bernard (Samoëns, Savoie), température : 3°.

Nous pensons également à la possibilité d'utiliser des bouteilles à oxygène type « air liquide » à la fois pour lutter contre le froid et la fatigue.

Qui utilisera la pharmacie ? Les médecins, bien sûr, quand il y en a dans le groupe (1 pour 100 spéléologues environ).

Les infirmiers sont, hélas ! aussi peu nombreux. Quant aux secouristes, généralement formés par la Croix-Rouge, ils ne dépassent pas le chiffre 20.

Un problème pratique est le suivant : dans une équipe dépourvue de tout personnel médical ou paramédical, un camarade est pris d'un malaise subit : syncope, épuisement... Une pharmacie

existe à proximité. En présence d'une situation d'extrême urgence, le premier venu n'a-t-il pas le devoir de pratiquer une injection intramusculaire ou même intraveineuse, s'il n'en a pas le droit ? Le devoir d'assistance à personne en danger dépasse toutes les arguties juridiques possibles.

— *Trousse médicale.*

Elle comprendra :

— pansements individuels, compresses, gaze, coton ;

— des attelles métalliques ou en bois, ou mieux des attelles pneumatiques (attelles J. B.) qui, déjà utilisées sur les pistes de ski, sont très précieuses.

Leur destination est double : immobilisation d'un membre cassé et immobilisation stérile en cas de brûlure.

Parmi leurs avantages : transparence aux rayons X, légèreté extrême et maniabilité, pression totale de 40 millimètres de mercure répartie sur une large surface, donc pas de phénomène de garrot ;

— des strip-lips pour les petites plaies ;

— diverses pinces, des ciseaux, pinces à agrafes, un bistouri ;

— des seringues et aiguilles stériles.

Les 10... commandements

Ces commandements rassemblent des conseils de N. Casteret, de A. Cavaillé, de Slagmolen (président belge de spéléo-secours) et des recommandations extraites de brochures spéciales du Secrétariat d'Etat à la Jeunesse et aux Sports :

— Ne jamais partir seul pour d'évidentes raisons : égarement, isolement par crue, éboulement, panne d'éclairage, immobilisation par fracture ou simple entorse.

— Ne jamais partir sans laisser d'adresse (telle cavité, dans telle commune) et d'horaire, en mentionnant un horaire limite pour la sortie.

— Se connaître à fond, et bien connaître les autres : jeunes filles pithiatiques, jeunes gens peu résistants plus aptes à faire de vigoureux supporteurs dans les tribunes d'un stade.

— Assurer tout les passages difficiles et jusqu'aux petits puits anodins de quelques mètres, la fatigue décuplant leur dénivellation.

— Pratiquer la règle dite « du double » : canot pneumatique, plus filet de sauvetage ; échelle d'électron ou câble de treuil, plus corde d'assurance.

— Essayer de conformer l'horaire de l'exploration à son rythme quotidien habituel.

— Ne jamais entrer dans un réseau actif sans savoir nager, sans gilet flotteur, sans avoir écouté les bulletins météorologiques, sans laisser en surface des observateurs avec lesquels on reste en liaison permanente.

— Ne jamais utiliser de doping. Se doper, c'est tirer un chèque sans provision.

— Vérifier constamment l'état du matériel (plus de 10 exemples d'agrès hors d'usage).

- Eviter les explosifs, en tout cas leurs effets.
- Boiser dans les désobstructions.
- Ne jamais plonger sans être en parfaite condition morale et physique.
- En escalade libre, vérifier les prises et l'éventuel point de chute. Pratiquer plutôt l'escalade artificielle, en multipliant les pitons.
- Ne pas forcer son talent. Accrocher son éventuel orgueil à l'entrée du vestibule, quitte à la reprendre à la sortie.
- Ajoutons encore ce dernier commandement : se préparer à faire face à toute éventualité en bannissant toute politique basée sur le « ça n'arrivera pas ».

Exercices de sauvetage

Ici et là, quelques exercices ont été pratiqués, soit avec le concours de la Croix-Rouge, soit avec celui de la Protection Civile (utilisation de l'hélicoptère de la base de Pau pour ramener un blessé fictif : Grotte du Cerf, 22 mai 1960), soit encore, et surtout, dans les examens menant aux grades d'initiateurs, de moniteurs et d'instructeurs. Ainsi, en mars 1965, dans la Grotte du Crochet, les stagiaires candidats à la qualification de moniteurs sont mis en présence d'un blessé fictif porteur d'une fracture fermée du tibia. A cette occasion, une tentative de plâtre est faite (9 bandes utilisées) qui n'est guère satisfaisante, étant donné la lenteur du séchage expliquée par l'humidité souterraine.



QUATRIEME PARTIE

SAUVETAGE — ORGANISATION DES SECOURS

SAUVETAGES — ORGANISATION DES SECOURS

D'abord totalement improvisés, soit au sein même de l'équipe, soit venant de l'extérieur, les sauvetages ont évolué logiquement vers une véritable organisation des secours par un effort conjoint de la Fédération Française de Spéléologie et du Service National de la Protection Civile.

Ces sauvetages vont de la petite expédition « de dépannage » à la mission périlleuse. Ils concernent tantôt des individus en bon état physique et tantôt des blessés légers ou graves, et s'effectuent dans des cavités faciles ou difficiles.

Le problème de leur classement n'est pas simple. Pour le Secours en Montagne de France, il existe des sauvetages simples, difficiles et complexes, ce qui pose un problème de frontières : où commence et où finit le sauvetage difficile ?

Nous considérons, pour notre part, les sauvetages simples et les sauvetages difficiles.

Sauvetages simples :

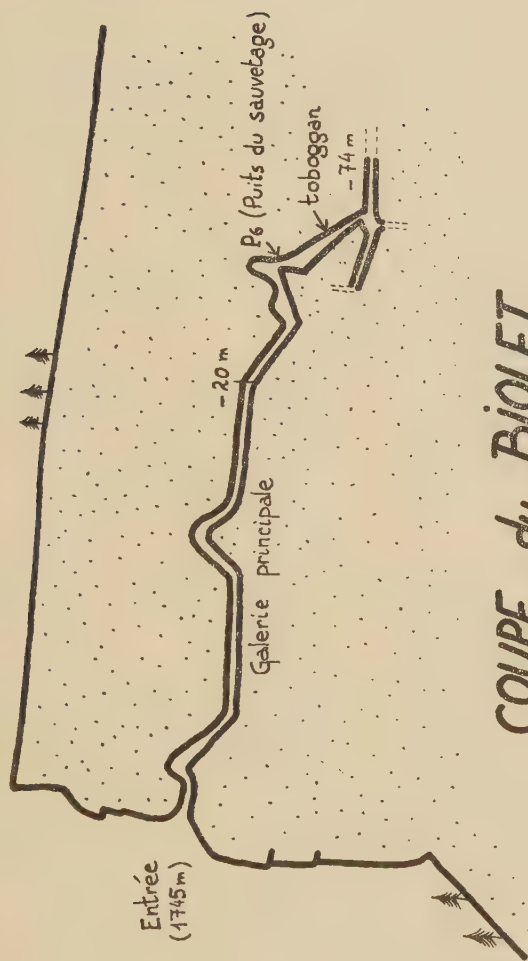
C'est l'histoire classique du ou des spéléologues isolés, cet isolement étant dû :

- à l'épuisement du luminaire (5 cas signalés, alors qu'il y en a beaucoup plus, et concernant 7 novices et 9 spéléologues) ;
- à des crues souterraines (3 cas signalés : 17 novices) ;
- à une corde détachée (3 cas : 5 spéléos, 4 novices).

Sauvetages difficiles :

On pense là surtout à regrouper les sauvetages de blessés, mais il y a aussi les cas de prospection préalable, quand les isolés sont partis imprudemment sans indiquer leurs intentions. (Grotte du Biolet, 1962), (cf. schéma).

Le Bidet (1830 m)



COUPE du BIOLET

J. BEAUVY

Mlles B. M. (19 ans) et M.-L. C. (17 ans), intendantes d'un camp de guides près d'Entremont-le-Vieux (Chartreuse), partent au point du jour, le 6 juillet 1961, pour aller cueillir des rhododendrons sur l'alpette. Tenue : chemisier, jupe et talons plats. Viatique : un peu de chocolat, un harmonica, une lampe de poche.

Comme au soir elles ne sont pas rentrées, l'alerte est donnée. Vont participer aux recherches : trois hélicoptères, deux cents chasseurs, les C.R.S., le Secours en Montagne, les sapeurs-pompiers de Chambéry, les locaux et les « spéléos » de Chambéry. La fastidieuse prospection des 140 gouffres et cavités repérés dans le secteur commence.

R. V., d'Entremont-le-Vieux, amène le Secours en Montagne dans la Grotte du Biolet, où il a remarqué traces de pas et feuilles de rhododendrons. Les appels lancés demeurent sans réponse. Une journée passe.

R. V., intrigué par les indices vus dans la grotte, insiste pour y revenir. Le 8 juillet, à 17 heures, un Sikorsky dépose les « spéléos » à l'entrée de la cavité et, à 500 mètres de là, B. C. entend deux voix au fond du P6 (puits de 6 m).

Ainsi s'achève sur cette note euphorisante un séjour de 53 heures sous terre, par 4° C de température en atmosphère ventilée, au bas d'un puits de 6 mètres dans lequel avaient... sauté sans mal les deux légères demoiselles.

Prises au piège, elles se rationnèrent en chocolat et luminaire. Elles consultèrent leurs montres. Par la suite, elles avouèrent que leur intention... était de traverser souterrainement la montagne !

La joie de leur découverte déclencha chez elles une véritable débâcle logorrhéique. Elles proposèrent aux sauveteurs de porter leur matériel, sans réaliser pleinement que près de 300 personnes battaient la montagne depuis deux jours. Dès la sortie, l'une d'elles accusa une dépression très marquée.

Nous connaissons au moins, outre ce dernier sauvetage, 10 opérations difficiles :

- F. P. : Trou du Glaz 1941.
- A. M. et M. L. : Henne Morte 1943.
- J. T. : Caladaïré 1948.
- A. G. : Caladaïré 1949.
- J. N. : Foussoubie 1962.
- A B. ; E. C. ; J. D. : Foussoubie 1963.

- J. P. ; A. P. : Combe de Fer 1965.
- D^r C. : Caunes (Minervois) 1965.
- P. K. : Baume Robert 1965.
- C. T. : Glaciaire d'Autrans 1965.

Dans tous ces cas, la difficulté était dans la topographie des lieux : gouffres successifs, étroitures, lacs souterrains, parfois dans la très basse température (Combe de fer, Glaciaire d'Autrans) et dans la gravité de l'ensemble de ces blessures (pour ces 12 spéléos : 5 fractures du bassin, 2 fractures de la colonne).

Les horaires des opérations de sauvetage sont particulièrement expressifs :

- J. T. (accident survenu au-delà de — 300) : 56 heures.
- A. M. et M. L. : — 250 : 25 heures.
- J. N. : (à 3.000 m. de la sortie - 2 lacs) : 24 heures.
- J. P ; A. P. . — 130 : 20 heures.
- P. K. : (derrière un siphon) : 12 heures.
- D^r C. : (à 300 m. de la sortie) : 4 heures.
- C. T. : — 150 m. : 10 heures.

Sept indications chiffrées : c'est trop peu pour donner une indication valable de moyenne. Il n'empêche que celle-ci dépasse 21 heures : élément important eu égard à l'état de choc de certains blessés. Cette longueur inévitable des sauvetages met bien en évidence l'extrême danger couru en cas d'hémorragie grave, externe ou interne, et la nécessité absolue d'une importante pharmacie, au moins en surface.

Sans aborder la technique du sauvetage qui est la part des spécialistes, disons l'intérêt d'équipes aux rôles bien précisés : équipe de pointe pour le sauvetage proprement dit, avec, si possible, l'appoint d'un médecin, équipes de relais et de soutien préparant tous les passages difficiles et appliquant plus que jamais les consignes de sécurité, équipe de surface enfin. Les facteurs épuisement physique, tension nerveuse en effet sont prêts à favoriser d'autres accidents. La tendance répétitive des accidents dans une même opération de secours s'est manifestée plusieurs fois. (Henne Morte 1943, Puits Vincens).

Autres sauvetages :

Pour les frères R. (voir chapitre Isolement), il s'agissait d'un sauvetage malgré soi, puisqu'aussi bien leur découverte fut totalement fortuite.

Restent ceux des sauvetages que nous appellerons *les sauvetages dépassés*. Des camarades sont morts, dont il faut remonter la dépouille (M. L., J. V., F. F.), ce qui ne se fait pas sans risques supplémentaires.

LES HOMMES DU SAUVETAGE.

Ils sont d'abord ceux de l'expédition en cause. C'est normal. C'est aussi dangereux.

Plusieurs auto-sauvetages ont été réalisés de la sorte : Trou du Glaz, Caladaïré, Henne Morte, où l'équipe de M. C. se tire d'affaire avec deux blessés sur les bras au sens très littéral du mot.

D'autres tentatives ont été dramatiques. Ainsi, à la Tanne des Enfers, le 27-9-1965, où il semble bien que les efforts déployés par B. C. et J. V. en vue d'assurer le sauvetage de leur ami J.-P. B. ont été, avec le choc psychologique, à l'origine de la mort de J. V.

Dans bien d'autres cas, l'auto-sauvetage était impossible pour des raisons diverses : isolement, manque de moyens en hommes et matériel, difficultés inhérentes à la cavité.

Ainsi passe-t-on de l'auto-sauvetage à 3 (F. P.) au sauvetage mobilisant 300 personnes (Biolet, Fousoubie).

On reconnaît, parmi elles, des spéléologues, bien sûr, mais aussi le Secours en Montagne, les pompiers, C.R.S., gendarmes et parfois (mais tous les lieux ne s'y prêtent pas), des pilotes d'hélicoptères. C'est un appoint nécessaire, mais non décisif. La spéléologie est une discipline trop particulière pour que l'on puisse s'y immiscer brusquement. Les confidences de S. C. alpiniste de premier plan, confidences recueillies sur les bords même de la Tanne aux Enfers, sont très convaincantes à cet égard.

ORGANISATION ACTUELLE DES SECOURS EN FRANCE.

A la différence de l'organisation de secours belge, de caractère centralisé, ce qui s'explique par l'exiguïté du territoire, l'organi-

sation française est de type régional, voire départemental, ce qui, à l'échelle du pays, lui confère souplesse et rapidité.

Le Secteur Rhône-Alpes, coiffant 7 départements : Ain, Ardèche, Drôme, Haute-Savoie, Isère, Rhône et Savoie, a été créé en tant que secteur-pilote en mai 1964, à la suite d'un accord intervenu entre le Ministère de l'Intérieur (Service National de la Protection Civile) et la Fédération Française de Spéléologie. Ce choix judicieux se fondait sur la densité régionale des clubs, le haut indice de fréquentation des cavités locales, l'expérience déjà acquise dans ce domaine par les clubs chambériens, grenoblois, lyonnais, valentinois... (Verna 1946, Glaz 1950, Pierre St-Martin 1951, Biolet 1961, Fousoubie 1962 et 1963...).

Le mécanisme de l'alerte et l'articulation du dispositif des secours s'inscrivent dans les deux tableaux intitulés « organisation des secours » et « coordonnées de quelques secouristes ».

Il existe trois centres de dépôt de matériel abondamment pourvus par la Protection Civile. Qu'il nous soit toutefois permis de formuler le vœu que ce matériel spéléologique se double d'un matériel pharmaceutique et médical comprenant notamment des attelles en plastique et des brancards.

Il est hautement souhaitable que l'expérience, tout à fait concluante, du secteur « Rhône-Alpes », soit étendue sans tarder à d'autres secteurs, encore cela exige-t-il de la part des probables équipes de secours un haut degré de qualification. Car, sans nier les grands services rendus par la gendarmerie et autres corps non spécialisés, il faut se rendre à l'évidence : le sauvetage en spéléologie est d'abord l'œuvre des spéléologues.

Schéma de l'organisation des secours à la Goule de Foussoubie du 3 au 8 juin 1963

— 3 juin : Les 5 spéléologues lyonnais restés en surface avertissent la Gendarmerie de Vallon, qui rend compte au Sous-Préfet de Largentière. Le Service Départemental de la Protection Civile est alerté à son tour à 14 heures. Au centre de Vallon, M. Trébuchon est alerté.

Que se passe-t-il sous terre ? Chacun s'accorde à penser que les spéléologues sont en lieu sûr au Camp de Base. Ils ont des vivres et de l'éclairage pour 5 jours. Il n'y a aucun caractère d'urgence. En tout état de cause, il est d'ailleurs impossible d'agir devant la montée des eaux.

— 4 juin : A 10 heures, le Préfet de l'Ardèche envoie sur les lieux le capitaine Labatut, adjoint au Directeur départemental de la Protection Civile.

Le Sous-Préfet de Largentière demande la mise en application du Plan O.R.S.E.C.

Le plan est mis en application à 15 heures.

A l'entrée de la Goule, le débit est de l'ordre de 40.000 litres par seconde.

A 16 heures, une ligne téléphonique est installée, allant de la Goule à la Préfecture.

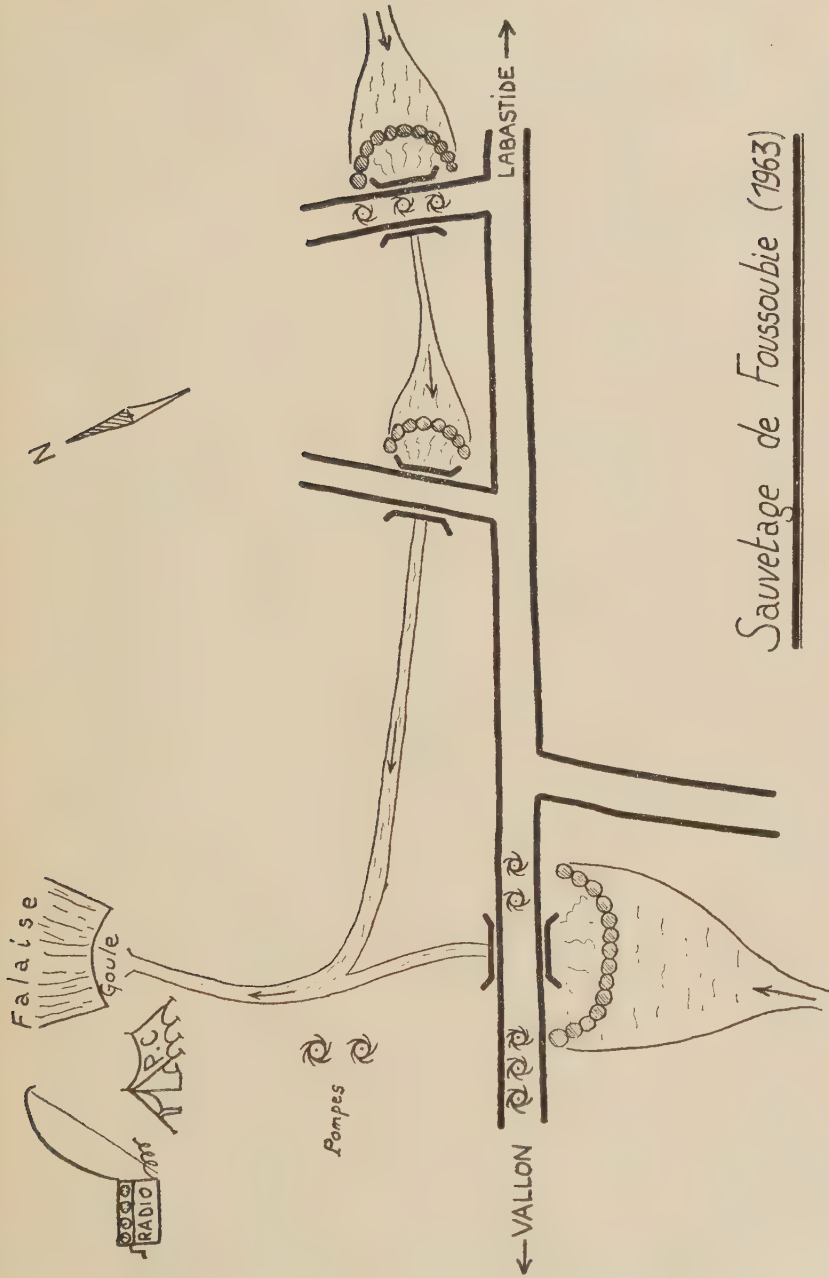
M. Ageron est requis pour coordonner les moyens et le personnel des clubs « spéléo ».

A 16 heures 30, des moyens de pompage sont demandés à Vallon. Ils sont en place à 17 heures 30.

Spécialement consultée, la station de météorologie de Montélimar annonce des perturbations atmosphériques pour le lendemain.

A 21 heures, sont lancées dans le courant d'eau des plaquettes de bois portant les mots : Patience - courage.

— 5 juin : A 7 heures, des officiers du génie et des transmissions sont sur place.



Sauvetage de Foussoubie (1963)

J. BENEY

A 9 heures, le Préfet tient une séance de travail avec l'Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées. Il en résulte que l'édification de barrages sur les deux cours d'eau alimentant temporairement la Goule n'est possible que si le débit est ramené de 40.000 litres/seconde à 500 litres/seconde.

A 11 heures 30, Pierrelatte et Marcoule sont sollicitées pour fournir le matériel de pompage.

A 18 heures, la météorologie est toujours pessimiste.

A 21 heures, une opération « Container » est décidée.

Vivres, médicaments, éclairage seront adressés aux isolés dans des récipients étanches et rendus extérieurement lumineux.

— 6 juin : A 11 heures, opération « Container ».

Le pompage fait baisser le niveau des eaux. Il ne pleut plus.

L'amélioration météorologique doit se maintenir pendant la journée du 7 juin. Mais à partir du 8 juin, le temps doit se détériorer de nouveau.

On commence à édifier les barrages avec l'appoint de harkis et de 6 bulldozers.

A 15 heures, le Directeur de la Protection Civile est sur place.

— 7 juin : Les trois barrages étant terminés, à 7 heures 40 l'entrée de la Goule est asséchée.

A 8 heures, le Sous-Préfet donne à M. Ageron l'ordre de commencer les recherches. Un groupe de secours pénètre dans la Goule avec canots et câble téléphonique.

A 8 heures 10 : Contact à la voix avec les 3 rescapés.

A 8 heures 20 : Les 3 rescapés sont interrogés sous la tente sanitaire. Il y a peu d'espoir pour retrouver vivants leurs deux camarades.

A 9 heures 30, le Préfet est sur les lieux.

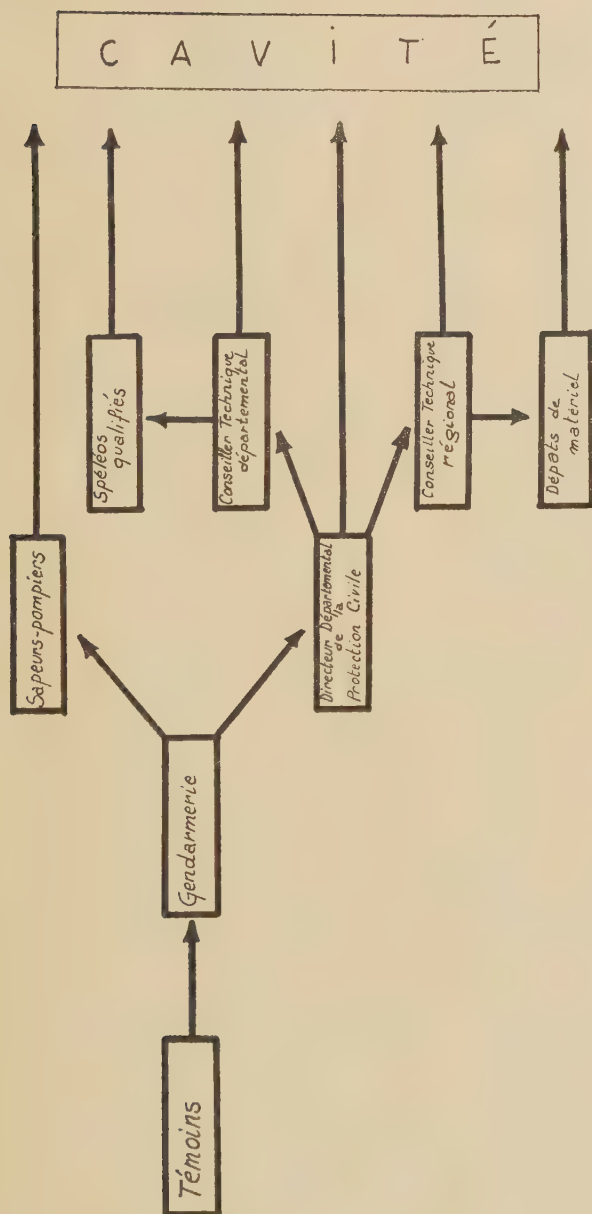
— 8 juin : A 10 heures 30, un petit barrage donne des signes de faiblesse.

A 10 heures 40, M. L. et P. découvrent un corps qu'ils amarrent solidement.

A 11 heures, devant la menace de rupture des barrages et de la reprise du mauvais temps, l'ordre est donné de cesser toutes recherches.

A 18 heures, c'est la fin du plan O.R.S.E.C.

Le coût des opérations dépassera 4 millions.



ORGANISATION DES SECOURS

CLUB : VULCAIN		Adresse du Siège Social : 54, rue A.-Comte			
Jour de réunion : Jeudi 20 h. 30		Ville : LYON			
Nom et adresse du responsable : RIAS Pierre, 54, rue A.-Comte - LYON (2°)		Tél. : 37-79-25			
<u>Noms prénoms</u>	<u>Adresses (noter l'arrond')</u> 1 : personnelle 2 : travail	<u>Téléphone</u> 1 : personnel 2 : travail	possède un <u>véhicule</u> personnel	(oui-non) : la clé de votre local	Observations et spécialités spéleo.
RIAS Pierre	1 : 54, rue A.-Comte Lyon 2° 2 : chez Chambéry, cours Albert-Thomas	37-79-25	oui	oui	Pas de spécialité
BESACIER Alain	1 : 11, crs de Verdun Lyon 2° 2 : 63, q. Clemenceau, Caluire	29-54-65	non		
DELACOUR Jacques	1 : rue Franklin, Lyon 2°		non		Plusieurs membres du club s'initient à la plongée souterraine
PROTAT Gérard	1 : 152, bd St-Exupéry, Bron-Parilly 2 : Sigma, Vénissieux.	70-07-93	oui		
JABOULET J.-Paul	1 : rue Duhamel, Lyon 2°	37-06-35	non		

Matériel spécial possédé par le Club : Deux canots biplace

Souligner les n° de téléphones à n'utiliser qu'en cas d'urgence.

Isolement souterrain

L'isolement peut être réalisé selon deux modes : volontaire, involontaire.

L'isolement volontaire réalisé dans un but d'exploration, de recherche scientifique ou de publicité est rarement total (liaisons par téléphone, par ravitailleur...), à la différence de l'isolement involontaire.

Les premières expériences de séjour souterrain prolongé remontent sans doute au siècle dernier, où un médecin et ses malades vécurent pendant près de 6 mois, dans une cavité du Kentucky. Depuis 1947, ces séjours se sont multipliés jusqu'aux derniers travaux menés grâce à des cobayes humains à Lacave et au gouffre du Vigneron.

Cette dernière expérience venant après celle du Marguareis en 1962, se déroule sur un plan très particulier : étude du comportement humain hors du temps en vue de servir à des fins d'exploration spatiale.

Des expériences du même ordre peuvent d'ailleurs être menées en des lieux moins attractifs et moins théâtraux pour les hommes d'expérience : des cocons en matière plastique par exemple (Winnipeg, Canada), où l'on peut réaliser le silence, l'obscurité...

Nous avons étudié 5 observations, où l'isolement accidentel souterrain va de 12 à 212 heures de durée.

— P. K. : les 11 et 12 août 1965, dans la grotte de Baume-Robert (Le Rouret, Alpes-Maritimes), reste seul derrière le siphon qu'il vient de franchir après avoir perdu la corde d'assurance le reliant à son camarade L. P. Il sera délivré après 12 heures d'attente et dix tentatives infructueuses par ce même L. P.

— Le Dr M. : le 11 novembre 1951, luttera seul pendant 27 heures dans le trou de la Creuse avec de l'eau jusqu'à mi-corps (température 12°).

— A la Doria (St-Jean-d'Arves, Savoie), les frères D. attendent pendant 42 heures.

— A la Verna (Isère), M. M. et R. J. sont délivrés au bout de 65 heures.

— Dans la grotte du Crochet, les frères R., partis « sans laisser d'adresse », sont retrouvés tout à fait par hasard au bout de 212 heures, des spéléologues venant à passer par là !

Il semble, et cela est corroboré par l'éboulement de Champagne, ou par les séjours de G. L. dans une crevasse du glacier des Nantillons, qu'un homme valide puisse résister parfaitement pendant 8 à 10 jours. Bombard va jusqu'à avancer le chiffre de 13 jours. C'est là une donnée capitale en vue de l'organisation des secours.

Deux cas particuliers : l'isolement des blessés ; le séjour souterrain prolongé d'un blessé grave.

L'abandon provisoire des blessés ou des épuisés se justifie dans une expédition légère, quand il faut à tout prix alerter les secours. Mais il y a là un facteur de choc supplémentaire qui peut grever encore un état déficient.

Quant au séjour souterrain prolongé d'un blessé grave (fracture des membres inférieurs, du bassin...), il faut l'envisager très sérieusement, étant donné l'impossibilité de les retirer de certains gouffres très difficiles : Tanne aux Enfers, gouffre Pierre. Jouant le tout pour le tout, il faudrait attendre sur place une consolidation même vicieuse. Le blessé serait assisté en permanence par des camarades se relayant.

CINQUIEME PARTIE

**LES BIENFAITS POSSIBLES
QUI S'ATTACHENT A L'EXPLORATION
ET A L'UTILISATION DU SOUS-SOL**



LES BIENFAITS POSSIBLES QUI S'ATTACHENT A L'EXPLORATION ET A L'UTILISATION DU SOUS-SOL

« Je parlais des sources tout à l'heure, des sources sous-marines... Le jeu est de les trouver à leur jaillissement. C'est soudain une eau qui se débat au milieu de l'eau ».

(J. Giraudoux. « Ondines »).

Ces bienfaits sont de trois ordres :

— bienfaits généraux n'intéressant plus les seuls adeptes de la spéléologie, mais aussi tous les hommes de ce pays (parcs nationaux) et les habitants des zones karstiques ;

— rôle de refuge en cas de guerre atomique, mais aussi, et surtout, larges perspectives dans le cadre de l'exploitation pacifique de l'atome ;

— utilisation de certaines cavités dans un but thérapeutique.

Bienfaits particuliers et bienfaits généraux

Le monde souterrain apparaît d'ores et déjà, et demain plus encore, comme un vaste terrain de récréations et de jeux, jeux tant physiques qu'intellectuels.

Il n'est pas douteux que dans les décades à venir, l'effectif des visiteurs et explorateurs du sous-sol augmentera en raison directe des développements et des contraintes de notre civilisation mécanicienne. Et il est heureux qu'un pays tel que le nôtre présente à cet égard les plus riches possibilités.

ASPECT TOURISTIQUE ET SANITAIRE.

Pour ceux que la vieille crainte de l'ombre, ou la peur de ces mondes clos continuera à freiner, tout comme d'ailleurs pour les spéléologues capables de s'ouvrir largement sur le monde extérieur, il y aura toujours l'envers du décor, sous la forme des zones karstiques en surface.

Préalpes, Pyrénées, Causses Majeurs sont autant de jardins et de parcs. Jardins pour cultiver le nécessaire silence et la paix retrouvée, jardins pour rétablir la relation fondamentale homme-nature.

A l'heure où la population française s'approche de 50 millions d'habitants, il convient de recenser avec soin ce qui reste d'espaces vides ou semi-vides, dans le cadre de l'aménagement du territoire.

En pensant à nos descendants, à cet homme des 40.000 heures dont parle Maurice Fourastier, il convient aussi d'étudier gravement le problème de l'emploi des loisirs qui vont aller s'élargissant. Et c'est un problème à poser et à résoudre sans plus attendre. Car le patrimoine naturel est souvent largement entamé. Comment ne pas être tenté d'encadrer ces paroles de Bertrand de Jouvenel ?

« Notre civilisation a prodigieusement développé l'art d'exploiter les ressources du patrimoine terrestre, mais elle n'a nullement le souci de gérer ce patrimoine en bon père de famille, d'en assurer l'entretien et la bonification... », et après avoir parlé de cette économie de déprédation, il nous invite, à la fin de son propos, à « respecter la fragilité de notre demeure ».

Après le Parc de la Vanoise, et ceux à venir des Cévennes et des Pyrénées Centrales, y aura-t-il place pour ceux des plateaux sud du Vercors et du Causse Méjean ? Tout autour pourraient s'installer des écoles climatiques, des villages de vacances et des centres d'études... Pour les poumons agressés par l'air vicié des villes, il est temps de préserver à tout prix de telles alvéoles. Car tel doit être notre souci de l'homme et notre conception de la médecine.

ASPECT ÉCONOMIQUE.

A côté de cet aspect récréatif et sanitaire, l'aspect économique s'inscrit avec le même caractère d'urgence et d'importance. Des trois données fondamentales pour asseoir une civilisation

rurale, le soleil, la terre et l'eau, si le premier est présent, la terre arable est plutôt rare dans ces districts pétrés. Quant à l'eau, elle devient un souci.

Deux exemples :

— Dans la partie nord du Vercors, le plateau des Coulmes est un désert... où il pleut beaucoup (1.500 millimètres par an), où la neige, pendant 3 mois, capitalise une eau supplémentaire (500 millimètres), où la végétation est assez dense, où l'homme enfin devient rare à la suite de l'eau. « Si le village de Presles et ses hameaux sont habités, le reste du plateau meurt par dessèchement. Les fermes ne disposent que de citernes... Le seul cours aérien du plateau, temporaire d'ailleurs, le ruisseau de Prelles, va se perdre en aval du village dans une zone de prés ». C'est ce qu'écrivait A. Bourgin en 1941. Presles : 500 habitants vers 1900, n'en compte plus que 132.

Sur les 103.000 hectares du Causse de Larzac, avec une densité de 10,5 habitants par kilomètre carré, l'occupation humaine est à l'étiage. Ce ne sont que villages-musées, micro-communes où tout espoir s'étirole. Et pourtant les fiches climatiques nous indiquent une hauteur de pluies de 900 millimètres bien réparties en 166 jours, tout au long de l'année. Au sens le plus littéral, c'est une perte sèche. Seules quelques dolines arrivent à capter les parcelles d'un trésor devenu souterrain. Elles sont le point d'attache des hommes qui s'accrochent à ces pays ingrats, des hommes et des troupeaux.

Certes, tout laisse à penser qu'à la fin de ce siècle, 10 % de la population sera rurale, mais la question de la subsistance des villes se posera, quoiqu'avec moins d'acuité que sur d'autres continents.

Et ceci pose le problème de l'eau dans le monde, l'un des trois problèmes majeurs posés au monde présent avec la démographie et l'alimentation.

Certes, il ne nous échappe pas que la récupération des eaux souterraines dans les zones karstiques n'est qu'une très petite partie de la solution du problème de la soif à l'échelle mondiale. Mais à l'échelon local, elle peut être précieuse pour l'habitat.

— En Crète, dans le district des Montagnes Blanches, le polié d'Oumalos est à sec depuis plusieurs dizaines d'années. Et les

paysans grecs n'avaient qu'une question pour les spéléologues romains venus de si loin pour essayer de résoudre le problème : « Echi Nero ? ». Y a-t-il de l'eau ?

— Dans l'extrême sud de Madagascar, dans les pays tandroy et mahafaly, nous avons vu des femmes accomplir jusqu'à 15 km pour aller au point d'eau et cueillir la rosée, et vu des vieux chefs locaux pleurer de joie comme la sonde venait de trouver une nappe à — 121 mètres. Dans l'arrière-pays mahafaly, notre ami le géographe R. Battistini a découvert des centaines d'avens, dont beaucoup ouvrent un jour sur des rivières souterraines qui, par une dizaine de bouches, résurgissent en bordure de mer, et même en pleine mer.

— Et c'est la même hantise de l'eau dans le nord de la Syrie, en Turquie, à Ké-bang au Vietnam, au Yucatan...

Il y aurait là, pour quelques équipes françaises qui sont parmi les plus expertes au monde, l'occasion de rencontres humaines très intéressantes, l'occasion de donner une admirable justification à la spéléologie française. C'est un appel dans ce sens que nous lançons vers le Secrétariat d'Etat à la Jeunesse et aux Sports et le département des Affaires Culturelles du quai d'Orsay.

Problème de survie dans une ère atomique

Ici, le mot de survie prend un relief encore plus marqué. Dès la parution des premiers champignons vénéneux d'Iroshima et de Nagasaki, l'Armée a fait procéder en France à un recensement soigneux de tout le sous-sol disponible dans la tragique éventualité d'un temps moderne des cavernes... On hésite, bien sûr, à ranger parmi les bienfaits possibles cet aspect des cavernes conservatoire de l'espèce humaine.

— Sous-sol et utilisation pacifique de l'énergie atomique.

Par le biais plus optimiste de l'utilisation pacifique de l'énergie thermo-nucléaire, nous retrouvons le monde souterrain. Le 19 septembre 1957 est une date dans l'histoire des rapports de l'homme et du sous-sol. Ce jour-là, une explosion atomique souterraine (charge de 1,7 kilotonne) ouvrait dans l'Etat du Nevada une cavité de 34 mètres de diamètre. Depuis, avec des

charges plus importantes, des cavités de 500 m de diamètre ont été créées. C'est un aspect inédit de la spéléologie.

Les possibles applications pratiques de ces expériences : thésau-risation de l'énergie ainsi emmagasinée, création de sources chaudes, transformation des couches carbonifères en citerne de gaz, annoncent une nouvelle libération de l'homme par rapport aux contraintes naturelles par la mise à sa disposition de ce que les Américains, si justement, appellent les esclaves mécaniques. Cet allègement probable de la peine des hommes ne sera pas sans incidence médicale. Plus encore, la notion fondamentale de la captation des isotopes nocifs par la silice (donc cette fois, en terrain granitique) fait entrevoir la possibilité d'ouvrir des poubelles de déchets radio-actifs, et constitue un facteur d'apai-ement pour les craintes présentes.

Utilisation de certaines cavités à des fins thérapeutiques

D'ores et déjà, le monde souterrain, qu'il soit artificiel (galeries de mines désaffectées) ou naturel, propose certains bienfaits théra-peutiques dans quelques pays étrangers.

— Il existe en Autriche, dans la région de Salzbourg, près de Badgastein, une station thermale souterraine exploitée depuis 1949. A la fin de 1962, 240.000 entrées avaient pu déjà être comptées.

La température des galeries dépasse 40° centigrades. L'hygro-métrie est proche de 100 %. La teneur de l'air en Radon est de 2,2 à 4,6 x 10,7 curies par litre.

On rejoint ainsi l'idée évoquée plus haut des applications possibles de l'utilisation souterraine de l'énergie atomique.

Sous la direction du Pr. Hittmair et du Dr. Scheminsky, d'excellents résultats auraient été obtenus en matière d'affections rhumatismales (rhumatismes dégénératifs), de troubles de la circulation périphérique, de névrites, ainsi que dans la spondyl-arthritis ankylosante.

Le Radon, quoique radio-actif, ne se fixe pas dans l'organisme. Par le jeu de l'expiration, il est totalement évacué en 4 heures.

— En Hongrie, près d'Aggtelek, dans le réseau de Braradla, le Pr. E. Dudich a établi un centre de cure pour asthmatiques

à 70 m de l'entrée. Température : 10° ; Hygrométrie : 99 % ;
Séjour : 5 h par jour.

— Aux U.S.A., dès 1843, le Dr. Croghan eut l'originalité
de tenter le traitement de la tuberculose en séjournant avec
quelques malades, pendant 5 mois, dans une cavité du Kentucky.
L'humidité aidant, les cavernes pulmonaires s'agrandirent !

VERS UN PREMIER CONGRES DE MEDECINE SOUTERRAINE

De toute évidence, cette thèse n'est qu'un point de départ, une reconnaissance grossière de quelques-unes des voies qu'il convient d'explorer.

C'est ce que nous nous proposons de faire, en constituant une équipe où chacun, selon ses goûts et ses capacités, œuvrera dans un sens défini. Cette équipe comprendra non seulement des médecins, mais aussi des vétérinaires, des pharmaciens biologistes, des psychologues...

Un premier rendez-vous, servant en quelque sorte de mise au point, se fera à Bordeaux à Pentecôte 1966, dans le cadre du Congrès National de Spéléologie.

Un Congrès Médical est prévu pour 1967. Nous donnons ici la liste de quelques-unes des communications qui y seront présentées :

- Le milieu souterrain
- L'isolement
- Fatigue - sommeil - techniques d'exploration
- Diététique et Doping
- La pollution des eaux calcaires
- L'irrigation des zones karstiques
- Psychologie du spéléologue
- Psychodynamique du groupe en exploration
- Spéléopathologie
- Le sauvetage en grotte
- Les accidents de la plongée
- Devoirs du médecin-spéléologue etc...

Ne serait-il pas juste en effet que revint à notre pays l'honneur de signer par ce congrès l'acte de naissance de cette branche nouvelle de la Médecine ?



EPILOGUE

Ici s'achève un voyage souterrain au cours duquel nous avons nourri l'ambition d'éclairer, ne serait-ce que « d'un coup de lampe » furtif, chacune des voies d'exploration possible.

Nous espérons que cette thèse servira de base pour des études ultérieures de caractère plus analytique et plus scientifique et que nous entraînerons dans un même mouvement d'enthousiasme d'autres médecins spéléologues dans cet envers de la terre des hommes, sur cette face éternellement sombre de la planète.



CONCLUSIONS

Ce travail, fondé sur les réponses faites par 71 clubs à un questionnaire précis, la fréquentation hebdomadaire des spéléologues lyonnais et l'expérience personnelle, établit le premier recensement des accidents et incidents survenus à ce jour en spéléologie sur le territoire français.

Parmi les causes d'accidents mortels, il fait ressortir l'importance de l'eau : crues subites, accidents de plongée, « hydrocution ». Il souligne aussi l'importance des chutes : chutes en escalade, chutes par rupture d'agrès, chutes de pierres.

Les incidents sont répartis dans différentes rubriques : incidents respiratoires, circulatoires, dermatologiques, errements sensoriels. Une tentative faite dans le sens rapports spéléologie-rhumatologie s'avère délicate. L'accent est mis sur la pollution des eaux souterraines.

C'est à part que sont envisagés les accidents et les incidents de la plongée souterraine.

Au terme de cette revue des accidents et incidents, l'ébauche d'un travail statistique est dessinée et ses difficultés reconnues.

Le caractère dangereux de la spéléologie ayant été mis ainsi en lumière, le problème se pose de savoir pourquoi l'homme va sous terre. Nous avons, à cet effet, mené une enquête particulière s'appuyant sur 30 questionnaires. L'intérêt soulevé par ces questions explique l'importance du développement accordé à la psychologie.

Après cette nécessaire parenthèse psychologique, la prévention exploite les enseignements tirés des accidents et incidents. Elle pose le principe des visites médicales obligatoires. Elle souligne l'intérêt d'une parfaite connaissance de soi, des autres, de la technique et du milieu, insistant notamment sur l'incidence capitale de la météorologie.

Diététique, doping, pharmacie et trousse médicale sont alors abordés.

L'organisation des secours dans sa conception présente est analysée et illustrée par des diagrammes.

Après cette évocation des « méfaits » de la spéléologie, sont indiqués les bienfaits possibles : parcs nationaux dans certaines zones karstiques, irrigation de ces déserts, galeries thermales...

Cette thèse entendue comme une vaste synthèse et comme devant être le support des travaux futurs, de caractère plus fragmentaire, se termine sur les perspectives d'organisation du Premier Congrès de Médecine Souterraine.

Vu :

Le Doyen,

J.-F. CIER.

Vu :

Le Président de la Thèse,

L. ROCHE.

Vu et permis d'imprimer : Lyon, le 13 Novembre 1965.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ

P. LOUIS.

BIBLIOGRAPHIE

I. — Bibliographie spéléologique

- BOURGIN A. — Dauphiné souterrain. Ed. Arthaud 1942.
- CASTERET N. — Dix ans sous terre. Au fond des gouffres. Mes cavernes. En rampant. Exploration Profondeurs. Ma vie souterraine. Histoires au-dessous de tout et particulièrement Ténèbres.
- CHEVALLIER P. — Escalades souterraines. Ed. Susse 1958.
- GÈZE B. — La spéléologie scientifique. Ed. du Seuil 1965.
- GRIOSSEL Y. — Pyrénées souterraines.
- GUÉRIN. — Spéléologie. Ed. Wignot.
- DE JOLY R. — Comment on descend sous terre. Ed. Louis Jean, Gap, 1947.
- DE LAVAUZ G. — Toute la spéléologie. Ed. Amiot Dumont, 1954. Padirac, Ed. Susse, 1950.
- MARTEL E.-A. — Les abîmes. Ed. Delagrave, 1894.
- Traité des eaux souterraines. Ed. Dunod, 1921.
- La France ignorée t. 1 et 2, 1930.
- SIFFRE M. — Hors du temps. Ed. Julliard, 1963.
- STENUIT R. — Merveilleux monde souterrain. Hachette.
- TAZIEFF H. — Le gouffre de la Pierre St-Martin. Ed. Arthaud.
- TROMBE F. — Traité de spéléologie. Ed. Payot, 1952.
- La spéléologie. *P.U.F.*, 1956. Que sais-je ? n° 709.

II. — Bibliographie géographique concernant « le terrain de jeu »

- ARQUÉ P. — Géographie des Pyrénées françaises. *P.U.F.*
- DEFFONTAINES P., Jean BRUNHES et DELAMARRE M. — Atlas aérien de la France. Ed. Gallimard.
- FAUCHER D. — La France. Géographie et tourisme. Ed. Hachette, 1951, t. 1 et 2.

III. — Le milieu souterrain

BADRÉ R., COLIN J. et GUILLERME R. — La vie dans les milieux artificiels. Sandoz, 1965. *Les cahiers du triangle*.

IV. — Incidents respiratoires

ANCIAUX DE FAVEAU F. — L'histoplasmose dans les grottes du Haut Katanga en Troisième Congrès International de Spéléologie. Vienne, 1964, p. 7 à 9.

THIBAUT P. — Les mycoses pulmonaires. *P.M.*, n° 40, 26-9-1964, p. 2321.

V. — Incidents circulatoires

LAPRAS A. — Attitudes thérapeutiques devant les gelures. *P.M.*, n° 85, déc. 1965, p. 1767-1768.

— Tolérance à l'anoxie en altitude. *P.M.*, n° 43, mai 1956, p. 1019-1021.

RIVOLIER J. — Médecine et Montagne. Ed. Arthaud, 1956. p. 161/170.

ROCH BESSER B. — La benzyl-imidazoline (Priscol). Etude pharmacodynamique et applications techniques ; in *Helvetica Medica Acta*, suppl. 27. Ed. Berno Schwabe Bâle, 1950.

VI. — Pollution des eaux souterraines

COLAS R. — La pollution des eaux. *P.U.F.*, 1962. Que sais-je ? n° 283.

GUYOT C. — L'hydrologie. *P.U.F.* Que sais-je ? n° 884.

SÉDAILLIAN et SOHIER R. — Précis d'hygiène et épidémiologie. Ed. Masson, 1957.

TROMBE F. — Les eaux souterraines. *P.U.F.*, 1951. Que sais-je ? n° 405.

VII. — Rhumatologie et spéléologie

HOLLANDER L. and coll. — Climate and the rhumatic discases in arthritis. Ed. Lea and Fibiger. *Philadelphie*, 1960, p. 577.

LOUBOFF A. — Climatothérapie des rhumatismes chroniques. *Thèse Lyon*, 1959.

VIII. — Errements sensoriels

DELMAS A. et J. — Voies et centres nerveux. Ed. Masson, 1958.

IX. — Plongée souterraine

LEDERER R. — Médecine et plongée. Ed. Maubert & C°, St-Ouen.

LETRONE M. — Plongées souterraines. Extrait du *Bulletin du Comité national de spéléologie*, n° 4, oct. et déc. 1955.

X. — Psychologie

BACHELARD G. — L'eau et les rêves.

— La terre et les rêveries du repos. Ed. José Corti, 1948.

MOUNIER E. — Traité du caractère. Ed. du Seuil, 1946.

PÉRIÉ H. — Les variations psychologiques et émotives au cours de la compétition. Médecine, Education Physique et Sport, 1965, n° 2.

XI. — Diététique — Doping — Sommeil

BÉRARD L., CREFF A.-F. — Sport et alimentation. Ed. Vigot, 1964.

CHAUCHARD P. — La fatigue nerveuse. *La Revue de Pathologie Générale et de Physiologie clinique*, mars 1960, n° 716.

GUILLET R. — Le doping de l'homme et du cheval. Ed. Masson, 1964.

JOLAIN J. — Etudes médico sportives et toxicologie du doping. *Thèse Paris*, 1964.

ROUSSEAU J. — Aspects cliniques des toxicomanies. *Perspectives psychiatriques*, n° 11, avril-mai 1964, p. 24.

XII. — Prévention

GRANDPIERRE R. — L'adaptation de l'homme à la montagne. La Montagne. Ed. Larousse, 1956.

Ministère de l'Education Nationale. Fasc. de documentaion administrative. Imprimerie Nationale, 1960. Ch. 163 section C. *Plein air*, p. 117 à 125.

XIII. — Organisation des secours

Ministère de l'Intérieur. Service National de la Protection Civile. Imprimerie Nationale, 1958, 3° éd. Plan Orsec.

NOVEL R. — Aspect médical des secours en montagne. *Thèse Lyon*, 1955.

XIV. — Bienfaits possibles attachés à la spéléologie

BATTISTINI R. — Géographie humaine de la Plaine Côtière Mahafaly. Cujas, 1964. *Thèse complémentaire de doctorat*, p. 33 à 46.

DELMAS C. — Aménagement du territoire. P.U.F. Ed. 1963. Que sais-je ? n° 987.

- FURON R. — Le problème de l'eau dans le monde. Payot, éd. 1963, p. 41.
GOUROU P. — Les pays tropicaux. *P.U.F.* Ed. 1958, p. 26-27.

XV. — Divers

- AJACQUES J.-C. et MOREL P. — Le crâne trépané préhistorique de Saint-Romain-en-Gall (Rhône), in *Revue lyonnaise de médecine*. Tome X, n° 8, 30-4-1961, pp. 575-588.
LEROI-GOURHAN A. — Les religions de la préhistoire. *P.U.F.* Ed. 1964.
MOREL P. — L'anthropologie physique. *P.U.F.* Ed. 1962. Que sais-je ? n° 1023.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
Le terrain de jeu	3
Le milieu souterrain	5
 <i>Première partie. — ACCIDENTS ET INCIDENTS EN SPELEO-</i>	
<i>LOGIE</i>	9
A) <i>Accidents</i>	11
— Catalogue des accidents mortels	11
— Réflexions inspirées par ces accidents	15
— Accidents gravement invalidants	17
— Autres fractures	19
B) <i>Incidents</i>	21
— Incidents respiratoires	21
— Incidents circulatoires	28
— Incidents dermatologiques	30
— Errements sensoriels	33
— Rapports entre spéléologie et rhumatologie	38
— L'eau souterraine et sa pollution	43
— Incidents divers	51
C) <i>Accidents et incidents de la plongée</i>	53
D) <i>Essais de statistique</i>	59
— De la pathologie de la Préhistoire	64
 <i>Deuxième partie. — PSYCHOLOGIE ET SPELEOLOGIE</i>	65

<i>Troisième partie.</i> — PREVENTION	83
— Comportement physiologique - Contrôle médical	85
— Comportement souterrain	86
— Equipement individuel et collectif - La technique	87
— Entraînement de base - Information	88
— Formation	89
— De la fatigue à l'épuisement	90
— La plongée souterraine	92
— Météorologie	94
— Eboulements	102
— Diététique	105
— Doping	108
— Pharmacie	112
— Les 10... commandements	116
— Exercices de sauvetage	117
 <i>Quatrième partie.</i> — SAUVETAGES - ORGANISATION DES SECOURS	119
— Sauvetages - Organisation des secours	120
— Isolement souterrain	131
 <i>Cinquième partie.</i> — LES BIENFAITS POSSIBLES QUI S'ATTA- CHENT A L'EXPLORATION ET A L'UTILISATION DU SOUS-SOL	133
— Bienfaits particuliers et généraux	135
— Problème de survie à l'ère atomique - Sous-sol et utilisation pacifique de l'énergie atomique	138
— Utilisation de certaines cavités à des fins thérapeutiques ..	139
 VERS UN CONGRES DE MEDECINE SOUTERRAINE	141
 EPILOGUE	143
 CONCLUSIONS	145
 BIBLIOGRAPHIE	147

